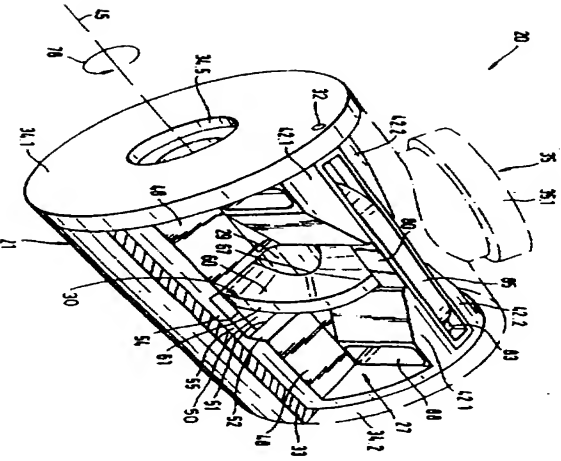


Die Pumpe (20) hat in einem Pumpkanal einen angetriebenen Rotor, der ein absteigendes kragenförmiges Pumppele- ment (30) aufweist, welches radial von einer Nabe (29) aus sich erstreckende, wellenförmige Begrenzungsflächen (60) aufweist, die zylindrisch begrenzt sind und passend im zylindrischen Förderbereich laufen und deren höchste Stellen an den Pumpkanalströmflächen (50) dichtend anliegend entlang- laufen. Auf die Begrenzungsflächen gedrückte, der Wellen- bewegung folgende Dichtschieber dichten zwischen Einlaß- und Auslaß ab.

(54) Pumpe



(30) Innere Priorität: (32) (33) (37)  
 21.05.83 DE 33186316  
 Anmelder:  
 Sine Pumps N.V., Curacao, Niederländische Antillen, NL  
 Vertreter:  
 Utermann, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7100 Heilbronn

Bibliothek  
 Bur. Ind. Eigentum  
 15. April 1985

(72) Erfinder:  
 Antrag auf Nichtnennung

DEUTSCHES  
 PATENTAMT



(19) BUNDESREPUBLIK  
 DEUTSCHLAND

(21) Aktenzeichen: P 34 18 708.1  
 (22) Anmeldetag: 19. 5. 84  
 (49) Offenlegungstag: 22. 11. 84

(11) DE 3418708 A1  
 (12) Offenlegungsschrift

(51) Int. Cl. 3:  
 F04C 2/356

PATENTANWALT DIPL.-ING. GERT LUTERMANN  
71 HEILBRONN, Postfach 3525, Kilianstr. 7 (Kilianpassage)  
Tel. (07131) 82828, Telex/Teletex 728 814 patu d  
BW-Bank Heilbronn: 701 17106 00 (BLZ 620 300 50) Postcheck Stuttgart: 43016-704

3418708

Patent- und Gebrauchsmuster-Hilfs-Anmeldung S. 1. 32 D 18b  
18. Mai 84/lms

Anmelder:

SINE PUMPS N.V.  
6, J.B. Gorsiraweg

Curaçao

Niederländische Antillen

Bezeichnung - Pumpe

Ansprüche:

1.

Pumpe (20) mit Gehäuse (21), Einlass (22, 25, E),

Auslass (23, 27, A), Pumpkanal (24) mit Ansaugraum (25),

Förderbereich (26), Auslaßraum (27), mit einer ange-

triebene Nabe (29) aufweisendem Rotor (28) und mit

Dichtelementen (31), die beim Umlauf des Rotors (28)

den Pumpraum gegenüber Gehäuse und Rotor abdichten,

dadurch eine Abdichtung,

daß der Rotor (28) ein auf der Außenumfangsfläche (61)

zylindrisches, im Pumpkanal umlaufendes Pumpelament (30)

mit radial von der Nabe (29) aus sich erstreckenden

wellenförmigen Begrenzungsflächen (60) aufweist und

der Pumpkanal (24) wenigstens im Förderbereich (26)

zylindrisch ist und wenigstens im Förderbereich (26)

eine Pumpkanalströmfläche (50) aufweist, die dem

Profil der höchsten Stellen (65) der wellenförmigen

Begrenzungsflächen (60) entspricht und an der diese

höchsten Stellen (65) dichtend anliegend entlanglaufen

und daß der Förderbereich (27) eine Winkelausdehnung

von mindestens einer Wellenlänge ( $\lambda$ ) hat und daß im

Pumpkanal (24) axial verschiebbar zwischen Einlass

stets ein Dichtschieber (31) vorgesehen ist, dessen

Dichtflächen (73) in radialer Richtung dem Profil

der Begrenzungsflächen (60) des Rotors (28) angepaßt

sind und welcher zur Abdichtung beim Umlaufen des

Rotors (28) der Wellenbewegung der Begrenzungsflächen (60)

2. Pumpe nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Begrenzungsflächen (60) auf dem jeweiligen Umfang betrachtet Kurven mit etwa der Sinusfunktion folgender Form sind, deren in axialer Richtung liegende Amplituden (63) gleich sind.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei nicht messerscharfen Dichtkanten (73) der Dichtschieber die Begrenzungsflächen (60) des Pump- elementes (30) und die Radialen bzw. sonstigen Formen der Dichtflächen der Dichtschieber (31) zueinander korrigiert sind.

4. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Pumpelament auf beiden Seiten wellenförmige Begrenzungsflächen (60) aufweist und diesen Dicht- schieber (31) zugeordnet sind.

5. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Begrenzungsflächen (60) in axialer Richtung gesehen an allen Stellen gleiche Abstände (68) voneinander aufweisen.

6. Pumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Begrenzungsflächen (60) beider Seiten eines Pumpelamentes (30) verschiedene Amplituden aufweisen.

7. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Begrenzungsflächen (60) auf einem Umfang wenigstens zwei Wellenlängen ( $\lambda$ ) aufweisen.

21. 22. 10  
29. Apr. 83/1M

3418708

8. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Einlaß (22, 25) und Auslaß (23, 27) sich über die ganze Breite des Pumpkanals (24) erstrecken.

9. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Einlaß (25, E) und/oder Auslaß (23, A) in Umfangsrichtung eine halbe Wellenlänge ( $\lambda/2$ ) minus des halben Winkelbereichs der Dichtelemente (31) und notwendiger Dichtfläche (79) auf der Pumpkanalströmfläche (50) betragen.

10. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Dichtschieber (31) zwischen Saugseite (22, 25, E) und Druckseite (23, 27, A) nebeneinander angeordnet sind.

11. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der steilste Steigungswinkel auf dem kleinsten Umfang (U1) der Begrenzungsfläche (60) unter Berücksichtigung der Kurvenform und des Reibungskoeffizienten von Dichtfläche (73) und Dichtschieber (31) derart gewählt ist, dass der Dichtschieber (31) nicht durch Selbsthemmung zu Grobe Umfangskräfte erhält.

12. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurvenformen der Begrenzungsflächen (60) entsprechend dem von der idealen Linienförmigen Dichtkante (73) abweichenden Profil der Dichtfläche des Dichtschiebers (31) gegenüber der Sinuskurve derart korrigiert sind, dass sich gleichförmiges Ausaugen und gleichförmiges Ausstoßen ergeben.

3418708

13. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbesserung der Abdichtung mehr als zwei Wellenlängen ( $\lambda$ ) je Umfang vorgesehen sind.
14. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vergrößerung der Pumpleistung bei gleich großen Durchmessern mehrere Pumpelmente (30) mit zugehörigen Dichtschieber (31) axial hintereinander ggf. unter Zwischenschaltung von Trennwänden vorgesehen sind.
15. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtschieber (31) für je zwei Gegenüberliegende Seiten des Pumpelmentes als ein mit einem dem Abstand der Begrenzungsflächen (60) entsprechenden Schlitz versehenes, nicht gefedertes Teil ausgebildet sind.

16. Pumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtschieber (31) gegen Federkraft arbeiten.
17. Pumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zusammengehörige Dichtschieber (31) untereinander mit einer Zugfeder (84, 85) verbunden sind.
18. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtschieber (31) dem Durchmesser der Nabe (29) entsprechend geformte zylinderdichtflächen (72) aufweisen und im hinteren Bereich Angriffsflächen (75, 86) für ein übergreifendes, je zwei Dichtschieber zusammenhaltendes Federelement (84, 85) aufweisen.

29. Apr. 83/1M

3418708

19. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Dichtschieber (31) ein die Umfangs- zylinderrfläche ergänzendes Einlege- teil (80) vorgesehen ist, durch welches vorzugsweise eine mit ihren Angriffs- enden (84) abgebogene Blattfeder (85) greift.

20. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Räume (Schieberschlitz 43), in die die Dichtschieber (31) eintauchen, mit der Druckseite (A) verbunden sind.

21. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtschieber (31) zumindest im Bereich der gleitenden Dichtflächen (73) mit abriebfestem, elastischem Werkstoff versehen sind.

22. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtschieber (31) im ganzen aus abriebfestem, gut gleitfähigem Kunststoff bestehen.

23. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtschieber (31) im Bereich der auf den Begrenzungsflächen laufenden Dichtkanten (73) und/oder die Begrenzungsflächen (60) aus abriebfestem Sinter- oder Keramikwerkstoff bestehen.

24. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpelament (30) aus Metall besteht.

25. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpelament (30) aus einem Gubwerkstoff besteht.

3418708

- 6 -

26. Pumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 24,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens das Pumpenelement (30) aus Kunststoff  
besteht.

27. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Gehäuse (21) zwei die Pumpkanalströmflächen (50)  
bildende Gehäuseteile und einen den Förderbereich (27)  
umgebenden Ringteil (54) aufweist.

28. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Austauschteile (46) vorgesehen sind, die die  
Pumpkanalströmfläche (50) und die Hälfte des  
zylindrischen Teils des Förderbereichs (27) begrenzen.

29. Pumpe (20, 130) mit Gehäuse (21; 134, 135),

Einlaß (22), Auslaß (23), Pumpkanal (24)

mit Ansaugraum (25), Förderbereich (26),

Auslaßraum (27), mit einer Antriebs-  
ebene

Nabe (29) aufweisendem Rotor (28),

Gehäuse (20) durch

ein radial von der Nabe (29) absteigendes Pump-

element (30) mit wellenformigen Begrenzungs-

flächen (60), welches abgedichtet in dem Pump-

kanal (24) umläuft und wobei Druck- und Saug-

seite (27, 25) durch auf den Begrenzungs-

flächen (60) gleitende Dichtschieber (31, 150,

331, 331) voneinander abgedichtet getrennt

sind und wobei Begrenzungs-Formteile (46) für

den Pumpraum (24, 25, 26) und/oder die

Dichtschieberführung (42, 43, 180) von Austausch-

teilen, Einlege teilen und/oder Einsteck teilen

Gebildet sind.

30. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Fügestellen (47, 181, 189) am Gehäuse (21;

134, 135) und seinen Teilen sowie den Austausch-

teilen (46), Einlege teilen und/oder Einsteck-

teilen (34, 180) derart gestaltet sind, daß die

Austauschteile (46), Einlege teilen und/oder Ein-

steckteile (34, 46, 180) in Richtung der Pumpen-

achse (45) einbringbar und herausnehmbar sind.

31. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Formteile für die Begrenzung des Pump-

kanals (24) und die Formteile für die Führung der

Dichtschieber (31, 115, 231, 331) auf den beiden

Seiten des Pumpenelementes (30) zusammengefaßt,

jeweils einstückige Formteile sind.



18. Mai 84/1M

3418708

- 8 -

32. Pumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile als mehrere getrennte Formteile, und zwar Austauschteile (46) für die Begrenzung des Pumpkanals (24) und Schleberführungsstellen (34, 42; 180) für die Bildung der Halterung der Dichtschleber (31, 115, 231, 331) ausgebildet sind.

33. Pumpe nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleberhalter (42) an Deckelteilen (34) des Gehäuses ausgebildet sind.

34. Pumpe nach Anspruch 32,

dadurch gekennzeichnet, dass die Schleberhalter (42) beider Seiten der Pumpe zu einem einzigen Schleberführungsstück (180) vereinigt sind, welches im Innern den Schleberschlitz (143), in seinen Umfangsflächen Ausnehmungen (185) für den Durchtritt des Pumpenelementes (30) und ggf. Durchbrechungen (88) zur Druckseite (27) aufweist und dessen Außenfläche (181, 189) passend in Aufnahmeausnehmungen (195) des Gehäuses (134, 135) und/oder anderer angrenzender Teile (141, 29) eingesteckt ist.

35. Pumpe nach Anspruch 34,

dadurch gekennzeichnet, dass das Schleberführungsstück (180) eine teilsylindrische Mantelfläche (181, 189) aufweist, die in eine zur Pumpenachse (45) parallel ver-setzte Führungsstück-Aufnahme-Bohrung (195) eingesetzt ist.

36.

Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle Formteile zylindrische Mantelflächen (47, 181, 189) aufweisen und in zylindrische Bohrungen (34.5, 171, 195) eingesetzt sind.

3418708

- 9 -

37. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche,

d a d u r c h G e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Austauschteile (46), Formteile, Einlege-

und Einsteckteile (180) zur Begrenzung der

Profile und/oder Flächen von Pumpraum (24, 25, 26)

und Schieberhalterung (42) von der einen Seite in

ein im Innern im wesentlichen zylindrisches Pumpen-

Gehäuse (33, 134) eingesetzt sind, und das Pumpen-

Gehäuse (33, 134) von dieser Seite mit einem seine

im wesentlichen zylindrische Öffnung abdeckenden

Deckel (34.1, 135) verschlossen ist und die

Wellenlagerung (158, 159, 160, 132, 133) sowie

der Antrieb (145) im wesentlichen auf der anderen

Seite einer Pumpengehäuswand ( , 137) oder

eines Deckels angeordnet sind und/oder aus dem

Pumpengehäuse (134, 137) herausstehen und/oder

von dieser Seite eingesteckt und befestigt sind.

38. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche,

d a d u r c h G e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Dichtschieber (231) mit den Radialbereich

außerhalb der Außenumfangsfläche ( 61) des Pump-

elements (30) im Bereich der Dichtung abdeckenden

symmetrisch gestalteten Flügeln (280) ausgestattet

sind, die zusammengelegt die Radialabdichtung

bilden und die Andrückfeder (285) aufnehmen.

39. Pumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 37,

d a d u r c h G e k e n n z e i c h n e t ,

daß ein zwei gegeneinander gerichtete, gleichsinnig

arbeitende Schieber bildendes Schieberteil (331)

mit Nachsteildichtleisten (373) ausgestattet ist.

40. Pumpe nach einem oder mehreren der übrigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dichtflächen (273, 333, 115.1) der Dicht-  
schieber (31, 231, 331, 373, 115) Teilzylinderform (R)  
besitzen und die Begrenzungsflächen (60) des Pump-  
elements (30) in der Abwicklung als Grundbewegungsform  
eine Sinuskurve aufweisen und gemäß der Zylinder-  
form der Dichtflächen (273, 333, 115.1) und nach  
den auf ihr wandernden, in den meisten Stellen  
von der Geraden abweichenden Dichtungslinien  
korrigiert sind.

3418708

-H-

PATENTANWALT DIPL.-ING. GERD UTERMANN

71 HEILBRONN, Postfach 3525, Killianstr. 7 (Killianpassage)

Tel. (07131) 82828, Telex/Teletex 728 814 Patu d

BW-Bank Heilbronn: 701 17106 00 (BLZ 620 300 50) Postcheck Stuttgart: 43016-704

Patent- und Gebrauchsmuster-Hilfs-Anmeldung S. 1. 32 D 18b  
18. Mai 84/IMS

Anmelder:

SINE PUMPS N.V.  
6, J.B. Gorsiraweg

Curaçao

Niederländische Antillen

Bezeichnung. Pumpe

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft eine Pumpe mit Gehäuse, Einlaß,  
Auslaß, Pumpkanal mit Ansaugraum, Förderbereich, Auslaß-  
raum, mit einer angetriebenen Nabe aufweisendem Rotor und  
mit Dichtelementen, die beim Umlauf des Rotors den  
Pumpraum gegenüber Gehäuse und Rotor abdichten.

Es ist eine grobe Zahl von verschiedenen Pumpen bekannt.

Außer Kolbenpumpen und Zentrifugalpumpen gibt es viele

umlaufende Pumpen mit absperrbaren Pumpräumen, bei denen durch

Schieber oder Formgebung der Teile ein im Pumpräum

eingeschlossener Volumenteil des Fördermediums vom

Einlaß zum Auslaß transportiert wird. Für inkompressible

Medien darf dabei der Förderraum nach dem Abschließen

gegenüber dem Einlaß nicht verkleinert werden. Für

kompressible Medien sind solche Kompressionsraumver-

kleinerungen zur Druckerhöhung möglich. Dann kann man

mit den Pumpen jedoch keine Medien fördern, die em-

pfindliche, zerstörbare Güter, wie Früchte, Nahrungs-

mittel oder empfindliche Füllstoffe anderer Art ent-

halten. Solche Dickstoffe kann man bisher gut mit

Flügelpumpen fördern, die schwenkbare Absperrschieber

oder schwenkbare Flügel haben. Diese Pumpen sind jedoch

im Aufbau in der Regel verhältnismäßig kompliziert,

erfordern eine Vielzahl von Teilen und sind verschleiß-

anfällig. Reparaturen und Austausch von Einzelteilen

sind zumeist sehr aufwendig.

Eine nur aus der Literatur bekannte Pumpe nach dem

französischen Patent 71 20675 - FR-OS 2 140 797 -

zeigt den folgenden Aufbau. Auf einer Nabe sitzt

ein ringzylindrischer Schieberhalter. In diesem sind

drei in axialer Richtung verschiebbare Dichtschieber

vorgesehen. Der Schieberhalter und die Dichtschieber

sind in einem zylindrisch gebohrten Pumpengehäuse drehbar und

abgedichtet geführt. Auf der einen Seite des Schieber-

halters ist ein Pump- und Förderraum derart gebildet,

daß die stirnseitige Begrenzungsfläche des Gehäuses

über etwa einen halben Umlauf in einem gleichmäßigen

Abstand von der Schieberhalterfläche verläuft und

Abdichtstelle liegt sie am Schieberhalter unmittelbar

an. Beiderseits der Abdichtstelle sind Einlaß und

Auslaß gebildet. Die Dichtschieber werden entweder

S 1. 32 D 18  
18. Mai 83/1M

- 8 -

3418708

Gegen Federdruck zurückgedrückt oder auf einer gegen-  
flache abgestützt, die im Bereich des Anstiegs und der  
Abdichtstelle entsprechend ausgenommen ist. Eine  
solche Pumpe hat schon einen relativ einfachen Aufbau  
und verhältnismäßig wenig Dichtkannten gegenüber anderen,  
noch aufwendigeren Konstruktionen. Es ist aber bisher  
nicht erkannt worden, wieviel einfacher man eine  
Pumpe gestalten kann. Vor allem hat diese Pumpe wie  
viele andere den Nachteil, daß das unter Einlaß-  
druck eintretende Medium nach Abschluß zwischen zwei  
Flügen weiterhin praktisch unter Einlaßdruck  
verbleibt und dann beim Erreichen des Auslaßes sehr  
plötzlich dem Gegendruck vom Auslaß ausgesetzt ist,  
so daß starke Druckunterschiede und damit Druckschläge  
mit entsprechenden Geräuschen und Belastungen der  
Pumpe und der Leitungen auftreten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine im  
Aufbau äußerst einfache, mit einfachen, beweglichen  
Dichtschiebern ausgestattete Pumpe mit wenig Teilen  
und besonders ruhigem Lauf verfügbar zu machen.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der Rotor ein auf  
der Außenumfangsfläche zylindrisches, im Pumpkanal  
umlaufendes Pumpenelement mit radial von der Nabe aus  
sich erstreckenden wellenförmigen Begrenzungsflächen  
aufweist und der Pumpkanal wenigstens im Förderbereich eine  
zylindrisch ist und wenigstens im Förderbereich eine  
Pumpkanalströmfläche aufweist, die dem Profil der  
höchsten Stellen der wellenförmigen Begrenzungsflächen  
entspricht und an der diese höchsten Stellen dichtend  
anliegend entlanglaufen und daß der Förderbereich eine  
Winkelausdehnung von mindestens einer Wellenlänge hat  
und daß im Pumpkanal axial verschiebbar zwischen Einlaß  
und Auslaß abgedichtet wenigstens ein Dichtschieber  
vorgesehen ist, dessen Dichtflächen in radialer  
Richtung dem Profil der Begrenzungsflächen des Rotors  
angepaßt sind und welcher zur Abdichtung beim Umlaufen  
des Rotors der Wellenbewegung der Begrenzungsflächen folgt.

In Abweichung von der bisher üblichen Art, die Dicht-

elemente in Form von Schiebern in einem Rotor radial

oder axial verschiebbar zu führen oder um radiale

Achsen zu schwenken oder um außen liegende Achsen

schwenken zu lassen, sieht die besonders einfache

Konstruktion der Erfindung einen Rotor mit wellenrörmigem

Pumpenelement vor, das als einziges Element mit der Nabe

verbunden ist und welches einerseits unmittelbar an den

radialen und zylindrischen Wänden des Pumpengehäuses abge-

dichtet ist und zur Begrenzung des sich fortlaufend be-

wegenden und als Einlaßraum sich vergrößernden und als

Auslaßraum sich verkleinernden Pumpenraumes oder Förder-

raumes für jede wellenrörmige Begrenzungsfläche nur einen

auf diese Begrenzungsfläche gedrückten axial verschiebaren

Schieber erfordert, welcher nunmehr nicht im Rotor,

sondern im Gehäuse gelagert und daher dichtmäßig

besser zu beherrschen ist. Das Pumpenelement mit wellenrörmigen

Begrenzungsflächen läßt sich auch unter Berücksichtigung

der endlichen Abmessungen der Dichtkanten des Schiebers

mit rechnergestützten Werkzeugmaschinen relativ leicht

herstellen und kann entweder spangebend bearbeitet oder

nach einem einmal mit geeigneter Kurven- bzw. Wellen-

fläche gefertigten Modell im Feinzug oder im Kunststoffs-

Spritzguss preiswert als praktisch kaum verschleißendes Pumpen-

teil hergestellt werden. Dabei können die wellenrörmigen

den gewünschten Umlauf-, Einstrom- und Ausstromverhältnissen

entsprechend in geeigneter Form gestaltet werden, was

auch von den geforderten Pumpenvolumina, Fördermengen,

Druckdifferenzen und Leistungen abhängt.

Eine besonders zweckmäßige Gestaltung der Pumpe sieht vor, daß die Begrenzungsflächen auf dem jeweiligen Umfang betrachtet, Kurven mit etwa der Sinuskurven folgender Form sind, deren in axialer Richtung liegende Amplituden gleich sind. Obwohl man für das Grundprinzip der Pumpe

2. 1. 52  
18. Mai 83/1M

- 5 -

3418708

auch andere Kurvenformen wählen könnte und zu Korrekturen wegen der endlichen Abmessungen gelegentlich auch etwas von der Sinusform abweichen muß, ermöglicht die Sinusform jedoch den ruhigsten Lauf. Vor allem durch die Notwendigkeit des Anliegens der höchsten Stellen der Begrenzungsflächen an den Pumpkanalströmflächen, die dann wiederum in eine entsprechende Kurve übergehen müssen, die einen entsprechenden Ausgabebereich, Förderbereich und Auslabereich begrenzen müssen und die zudem noch eine geeignete Geschwindigkeit der ihr jeweils folgenden Dichtschieber, vor allem in den Umkehrbereichen von deren Bewegung ermöglichen müssen, können die Kurvenformen nur in engen Grenzen variiert werden. Dadurch, daß die Begrenzungsflächen Radialflächen sind und der Hub der Dichtschieber über deren ganze radiale Ausdehnung gleich sein sollte ergeben sich recht kompliziert erscheinende sinusförmige Flächen deren Amplituden jeweils gleich sein müssen, wodurch sich die Faktoren in Umfangsrichtung kontinuierlich ändern und sich Kurven im Bereich der Nabe mit großer Steigung und im Bereich des äußeren Umfangs mit geringerer Neigung ergeben. Diese sich kontinuierlich ändernde Komponente führt zu den unterschiedlichen Steigungen und damit unterschiedlichen Winkeln zwischen den Dichtflächen der Dichtschieber und den Begrenzungsflächen am jeweiligen Anlagepunkt. Das ist jedoch herstellunsgsmäßig durch entsprechende Erzeugungsmechanismen auf geeigneten Werkzeugmaschinen gut beherrschbar, zumal wenn geeignete Innen- und Außendurchmesser und Axialkomponenten der Wellenzüge gewählt werden. Als Erzeugungslinie für die Begrenzungsflächen kann eine in axialer Richtung sich bewegende, senkrecht auf der Achse stehende Gerade verwendet werden, womit ein mit senkrecht zur Achse stehender Dichtkante ausgestatteter Dichtschieber sich ergibt, der einfache Herstellunsgsmöglichkeiten und gute Funktion sichert, jedoch wegen der messerscharfen Dichtkante nicht für alle Einsatzzwecke, insbesondere bei hohen Drucken verwendbar ist. In der Praxis werden sich je nach Werkstoffen die Formen auch auf einander einschleifen.



Bei nicht messerscharfen Dichtflächen der Dichtschieber werden zweckmäßig die Begrenzungsflächen des Pumpelementes und die Radien bzw. sonstigen Formen der Dichtflächen der Dichtschieber zueinander korrigiert. Das hängt im wesentlichen davon ab, auf welchem Innenumfang man mit welchem Hub arbeiten muß, denn dort treten die steilsten Kurvenflanken auf und diese müssen sowohl dichtungsmäßig als auch herstellungsmäßig als auch von der Gleitreibung her beherrschbar sein.

An sich kann man die Pumpe theoretisch mit einer einseitigen Begrenzungsfläche ausführen und mit einem Schieber arbeiten lassen. Das kommt für Sonderfälle unter Umständen auch in Betracht. In der Regel wird man jedoch eine bevorzugte Ausformungsform wählen, bei der das Pumpellement auf beiden Seiten wellenformige Begrenzungsflächen aufweist und diesen Dichtschieber zugeordnet sind. Dadurch werden ganz besondere Vorteile erzielt. Einerseits ist das Pumpellement, zumindest für die meisten Ausführungsformen, in axialer Richtung druckentlastet und damit von Axialkräften entlastet, wenn die Druckverhältnisse entsprechend gestaltet sind. Vor allem wird jedoch ein ganz besonderer Vorteil der neuen Pumpe dadurch erreicht, daß man die Wellenlücke ineinander legen wird und selbst wenn nicht genau gleiche Abstände erreicht werden oder erreicht werden sollen, jedoch Befüllungen und Entleerungen des Pumpdraumes erreicht, bei denen auf der einen Seite die Raumgröße abnimmt, während sie auf der anderen Seite zunimmt, so daß ein gleichmäßiger oder wenigstens weitgehend gleichmäßiger Zustrom und Abstrom des Mediums erfolgt, was zu einem besonders ruhigen und bei geeigneter sonstiger Auslegung auch stoßfreien und sehr schwingungsarmen Ggf. sogar praktisch schwingungsfreien Betrieb führt. Jede Förderstufe wird dabei mit einem entsprechenden Dichtschieber abgedichtet, wobei diese gegenläufig arbeiten und entsprechend gekoppelt werden können. Die äußere Umfangsfläche des Pumpelementes bildet dann ein

S 1. 32 D 18  
18. Mai 83/1M

- 47 -

34718708

stungsformiges zylindrisches Dichtflächenelement, welches an der zylindrischen Innenfläche des Pumpengehäuses bzw. des entsprechenden Pumpengehäuseteiles entlangstreicht.

In einer besondere Ausgestaltung der Erfindung haben die Begrenzungsflächen in axialer Richtung gesehen an allen Stellen gleiche Abstände voneinander. Dadurch werden Relativbewegungen zweier Schieber, die in einer gemeinsamen Ebene laufen, vermieden und der gleichmäßige Lauf der Pumpe wird weiter gefördert. Unter Umständen muß man jedoch geringfügig von diesem ganz gleichen Abstand in axialer Richtung abweichen, um den endlichen Ausdehnungen der Dichtflächen zu genügen.

Die Begrenzungsflächen auf beiden Seiten des Pumpenelementes können auch verschiedene Amplituden und ggf. geringfügig unterschiedliche Formen aufweisen. Das kann vor allem eingesetzt werden, wenn verschiedene Medien in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen der Pumpe zugeführt und von dieser gemischt oder zumindest zum zusammenmischen geführt werden sollen. Dabei kommt es dann auf die Gestaltung von Einlässen an, welche Gegebenheiten man im einzelnen erzielt. Unter Umständen muß man die Pumpe dann entsprechend langsamer laufen lassen, um einen befriedigenden Betrieb zu erreichen.

An sich könnte man das Pumpenelement mit einem einzigen Wellenzug von einer Wellenlänge ausführen, würde dann jedoch weitgehend einige Nachteile der Konstruktion nach der FR-OS 2 140 797 erreichen, jedoch schon dadurch günstiger sein, daß das Pumpenelement die Flächenform aufweist, während das den Dichtschieber tragende Teil stillsteht. Eine besonders günstige Gestaltung der Erfindung sieht deshalb vor, daß auf einem Umlauf wenigstens zwei Wellenlängen vorgegeben sind. So kann man ohne Raumverlust auf einem Umlauf den Platz voll für Einlaß, Förderbereich, in dem der jeweilige

Wellenzug völlig von Einlaß und Auslaß abgeschlossen ist, und Auslaß ausnutzen.

Zweckmäßig werden Einlaß und Auslaß sich über die ganze Breite des Pumpkanals erstreckend gestaltet. Dann erhält man besonders gleichmäßige Einstrom- und Ausstromverhältnisse, die dem ruhigen Pumpenlauf und der schonenden Pumpweise zugute kommen, was vor allem für die Befüllung und Entleerung der zueinander umfangsmäßig versetzten, sich jedoch jeweils zu gleich großen Räumen ergänzenden Anteile der von den Begrenzungsflächen und der Pumpkanalstirnfläche eingenommenen Pumpräume von Vorteil ist. Ferner werden Einlaß und Auslaß zweckmäßig in Umfangsrichtung ebenfalls so weit wie möglich ausgedehnt, so daß sie eine halbe Wellenlänge minus des haben Winkelbereichs der Dichtelemente und notwendiger Dichtflächen auf der Pumpkanalstirnfläche betragen. Um eine völlige Trennung von Einlaß und Auslaß zu erreichen, muß ein Winkelbereich von mindestens einer Wellenlänge durchlaufen werden, der Gegenüber beiden abgedichtet ist. Dazu sind gewisse geringfügige Überstände zu Abdichtungs- zwecken erforderlich. Der Restraum einer Wellenlänge kann für Einlaß und Auslaß genutzt werden, was jedoch nicht zwingend notwendig ist, den günstigen Strömungsverhältnissen jedoch zugute kommt.

Der Abdichtung zwischen Saugseite und Druckseite ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. An sich ist ein grober Vorteil der Pumpe, daß mit einem einzigen Schieber je Pumpenteil auszukommen ist, wenn dies die Materialien und auftretenden Drücke sowie Umlaufgeschwindigkeiten zulassen und es werden dann auch kurvenmäßig die übersichtlichsten und einfachsten Verhältnisse erzielt. Es ist jedoch auch möglich, mehrere Dichtschieber zwischen Saugseite und Druckseite nebeneinander anzuordnen. Dadurch können die Abdichtverhältnisse verbessert werden. Die Zwischenräume sind jedoch entsprechend zu gestalten und für Leckagen und Zwischen- drücke geeignet anzuschließen oder zu entlasten.

S 1. 32 D 18  
18. Mai 83/1M

- 19 -

3418708

Für einen ruhigen Lauf und günstige Herstellungsmöglichkeiten ist den Steigungen der Kurven der Begrenzungsflächen besondere Beachtung zu schenken. Diese hängen vor allem

vom Innenumfang sowie der Amplitude der Kurvenformen ab.

Dabei ist darauf zu achten, daß der steilste Steigungs-

Winkel auf dem kleinsten Umfang der Begrenzungsfläche

unter Berücksichtigung des Reibungskoeffizienten und der

Kurvenform der Dichtfläche des Dichtschleibers derart

Gewählt ist, daß der Dichtschleiber nicht durch Selbst-

hemmung zu grobe Umfangskräfte erhält. Das hängt natur-

Gemäß auch von den zu pumpenden Medien ab. Durch größere

Innendurchmesser lassen sich jedoch alle möglichen Probleme

ausschalten. Bei der Wahl der Kurvenformen ist auch noch

darauf zu achten, daß die Kurvenformen der Begrenzungs-

flächen entsprechend dem von der idealen Linienförmigen

Dichtkante abweichenden Profil der Dichtfläche des

Schleibers gegenüber der Sinuskurve derart korrigiert sind,

daß sich gleichförmiges Ansaugen und gleichförmiges

Ausstößen ergeben, soweit dieses bei den auftretenden

Geschwindigkeiten sinnvoll oder notwendig erscheint. Wie

bereits erläutert, nehmen die Pumpenräume auf der einen

Seite in dem Maße ab, wie sie auf der anderen Seite zu-

nehmen. Dabei ist die Sinusform oder die angenäherte Sinus-

form für einen guten Betrieb, insbesondere bei schnellem

Lauf sinnvoll. Zur Verbesserung der Abdichtung können mehr

als zwei Wellenlängen je Umfang vorgesehen werden. Dann

wird der eingeschlossene Volumenteil über einen größeren

Streckenbereich transportiert und es stehen mehr Dicht-

flächen zur Verfügung.

Zur Vergrößerung der Pumpleistung bei gleich großen Durch-

messern können mehrere Pumpelemente mit zugehörigen Dicht-

schleibern axial hintereinander unter Zwischenschaltung

von Trennwänden vorgesehen sein. Ggf. kann man ganze

Pumpen von einer gemeinsamen Welle antreiben und diese

mit einzelnen Ein- und Auslässen oder vereinigten Ein-

und Auslässen versehen.

Die Dichtschieber können auf viele verschiedene Weise gestaltet werden. Wichtig ist, daß sie zwischen Einlaß und Auslaß sowie den bewegten Pumpenteilen aber auch den Flächen, an denen sie sich entlangbewegen gut abdichten. Sie können dafür einteilig oder mehrteilig und mit verschiedenen Führungs-, Halte- und Bewegungseinrichtungen ausgestattet sein. Eine sehr einfache Gestaltung sieht vor, daß die Dichtschieber für je zwei gegenüberliegende Seiten des Pumpenlementes als ein mit einem dem Abstand der Begrenzungsflächen entsprechenden Schlitz versehenes, nicht gefederter Teil ausgebildet ist. Ein solcher ggf. aus elastischem Material gefertigter Schieber wird von außen auf das Pumpenlement aufgesteckt. Wenn beide Teile aus verschleißarmen Werkstoffen hergestellt und die auftretenden Drücke nicht zu groß sind, sind weitere Hilfsführungsmaßnahmen nicht erforderlich, sondern der gekoppelte Dichtschieber wird von den wellenbürtigen Begrenzungsflächen hin- und herbewegt. Bei Abrieb ist ein entsprechender Austausch vorzusehen. Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, daß die Dichtschieber gegen Federkraft arbeiten. Dabei kann die Abdichtung mitlaufend ausgestattet sein oder feststehend. Dann ist die Federkraft vom Pumpenantrieb jeweils anzubringen, was zu entsprechenden Verlusten führt, jedoch bei einfacher Konstruktion und geringen Leistungen stets seine gute Abdichtung sichert. Eine weitere vorteilhafte Ausbildungsform sieht vor, daß zwei zusammengehörige, gegeneinander laufende Dichtschieber untereinander mit einer Zudeher verbunden sind. Die Feder führt während des Normalbetriebs keine Bewegung aus und es fällt keine Verlustleistung an. Trotzdem sind die Dichtschieber mit ihren Hauptdichtflächen stets auf die Begrenzungsflächen gedrückt und Abrieb wird ausgeglichen. Die Zudeher können auf verschiedene Weise gestaltet sein und brauchen nicht als Zugschraubfeder, sondern können auch als geeignete Blatt- oder Tellerfedern gestaltet sein. Die Dichtschieber

S 1. 32 D 18  
18. Mai 83/1M

- 71 -

3418708

werden zweckmäßig mit dem Nabendurchmesser entsprechend  
reformte Zylinderdichtflächen versehen und haben im hinteren  
Bereich Angriffsflächen für ein übergreifendes, je zwei  
Dichtschieber zusammenhaltendes Federlement. Da die Feder  
außerhalb der Umfangsfläche des Pumpelementes verlaufen  
müß, ist eine entsprechende Gehäusegestaltung vorzusehen.  
Dabei kann zweckmäßig im Schieberbereich ein die Umfangs-  
zylinderfläche ergänzendes Einlegeblech vorgesehen sein,  
durch welches eine mit ihren Angriffspunkten abgeboogene  
Blattfeder ergreift. Dieses Einlegeblech kann fest-  
stehend oder vorzugsweise auch mit den Dichtschiebern  
mitlaufend gestaltet sein. Die Räume, in die die Dicht-  
schieber eintauchen, sind zumindest wegen auftretender  
Leckverluste entsprechend zu entlasten. Zweckmäßig werden  
sie mit der Druckseite der Pumpe verbunden. Dann ergibt  
sich ein zusätzliches Andrücken der Dichtschieber, welches  
die Abdichtung und den Ausgleich von Abrieb verbessert.

Alle Teile der Pumpe sind einfach zu fertigen und können  
aus den verschiedensten, die geeigneten Gleit-, Lauf- und  
Lager Eigenschaften aufweisenden Materialien bestehen.  
Besonders ist darauf zu achten, daß sie gegenüber dem  
zu pumpenden Medium und seinen chemischen oder mechanischen  
Angriffsbestandteilen geeignet gewählt sind. Dabei können  
die Dichtschieber zumindest im Bereich der Gleitflächen  
mit abriebfestem, elastischem Werkstoff versehen sein  
oder im Ganzen aus abriebfestem, gut gleitfähigem Kunst-  
stoff bestehen. Wenn es der hohe Einsatz für die zu  
pumpenden Materialien lohnt, können die Dichtschieber im  
Bereich der auf den Begrenzungsflächen laufenden Dichtkanten  
und/oder die Begrenzungsflächen und damit ggf. die ganzen  
Pumpelemente aus abriebfestem Sinter- oder Keramikwerkstoff  
bestehen. Das Pumpelement kann vor allem bei Kunststoff-  
Gestaltung oder auch bei Metall für das Dichtelement im  
Ganzen aus Metall bestehen, wobei entsprechend geeignete  
Gleitpaarungen zu wählen sind. Dabei kann das Pumpelement  
spannend bearbeitet sein oder aus einem Gießwerkstoff

bestehen, der auch wiederum ein Kunststoff sein kann, der in einem geeigneten Formgebungsverfahren zu der Pump-  
elementform gebracht ist, entweder in spangebender Be-  
arbeitung, in einer anderen Verformung, als Preßteil oder  
als Spritzgußteil, was sich besonders für die komplizierte  
Simsfischenform eignet, wenn es die verwendeten Materialien  
und die Pumpleistungen zulassen.

Die Pumpe ist im Aufbau im ganzen recht einfach, weil sie  
nur aus den geeigneten geformten Gehäuseteilen, dem Rotor  
und den wenigen Dichtelementen mit geeigneten Gleit-  
führungen besteht. Demgemäß kann das Gehäuse zwei die  
Pumpkanalstirnflächen bildende Gehäuseteile und  
einen den Förderbereich umgebenden Ringteil aufweisen.  
Dabei kann in noch vorteilhafterer Ausgestaltung vorge-  
sehen sein, daß Austauschteile gebildet sind, die jeweils die  
Pumpkanalstirnfläche und die Hälfte des zylindrischen  
Teils des Förderbereichs begrenzen, während die übrigen  
Bereiche, insbesondere die Dichtschieberführungen von  
sonstigen Gehäuseteilen gebildet sind. So können die  
den Förderbereich begrenzenden Teile, an denen die  
Umfangsfläche des Pumpellements und die wellenförmige  
Begrenzungsfläche entlanglaufen als Gleiche spiegel-  
bildlich einzusetzende und bei Verschleiß leicht aus-  
tauschbare Teile gestaltet sein, die vorzugsweise in  
ein zylinderförmiges Rohr mit Einlaß und Auslaß einge-  
steckt und von Deckeln mit den Dichtschieberlagern ab-  
gedeckt sind.

S 1. 32 D 18+18b  
18. Mai 84/1M

73

- 13 -

3418708

Da die Pumpe Formteile benötigt und diese zum Teil

dem Verschleiß unterworfen sind, ist der zweckmäßigen

Gestaltung der verschiedenen Formteile und der sich

daraus ergebenden Gehäuse, Gestaltung und Lagerungs-

anordnung besondere Aufmerksamkeit zu widmen, so daß

im Rahmen der Aufgabe, eine im Aufbau äußerst einfache,

mit einfachen beweglichen Dichtschiebern ausgestattete

Pumpe mit wenigen Teilen und besonders ruhigem Lauf zu schaffen

der sinngemäßen Ausbildung einzelner Begrenzungs-

Formteile besondere erfinderische Bedeutung zukommt.

Dabei ist es besonders zweckmäßig, daß die Pumpe mit

Gehäuse, Einlaß, Auslaß, Pumpkanal mit Ansaugraum,

Förderbereich und Auslaßraum, mit einer angetriebenen

Nabe aufweisendem Rotor ein radial von der Nabe ab-

stehendes Pumpenelement mit wellenformigen Begrenzungs-

flächen aufweist, welches abgedichtet in dem Pump-

kanal umläuft und wobei Druck- und Saugseite der

Pumpe durch auf den Begrenzungsflächen gleitende

Dichtschieber voneinander abgedichtet getrennt sind

und wobei die Begrenzungs-Formteile für den Pumpraum

und/oder die Dichtschieberführung von Austauschteilen

Einlageteilen und/oder Einsteckteilen gebildet sind.

Damit wird der übliche Weg bei vielen Pumpen und ins-

besondere auch bei Wellenpumpen verlassen, die Be-

grenzungs-Formteile im Gehäuse auszubilden. Das er-

forderte bisher komplizierte Gußformteile für das

Gehäuse, die in aufwendigen Bearbeitungsanlagen nach-

gearbeitet werden mußten. Nunmehr kann man sehr

einfache Gehäuseteile verwenden, die einfach zu be-

arbeiten und sehr einfach mit den Fügeteilen zu ver-

sehen sind und kann die den Pumpraum, seine Umgebungs-

bereiche und die Dichtschieberführung begrenzende

Flächen an Teilen vorsehen, die kleiner sind,

getrennt gefertigt und nach den <sup>leichter</sup> jeweiligen Bedürfnissen

gestaltet und für die Bearbeitung aufgespannt werden

können. Zudem hat man den Vorteil, die verschiedenen

Teile aus verschiedenen Werkstoffen herzustellen



3418708

- 14 -  
24

10. MAI 04/1M

oder mit diesen an den Oberflächen zu versehen, was den jeweiligen Bedingungen bezüglich Gleitreibung, Abnutzung, Angriff durch Pumpmedien oder ihre abrasiven Bestandteile Rechnung zu tragen gestattet.

Der rotierende Antrieb der Pumpe gibt von Natur aus eine Achse vor, die viele Teilformen bedingt. Es ist dann besonders zweckmäßig, daß die Fügeflächen am Gehäuse und seinen Teilen sowie den Austauschteilen, Einlege teilen und/oder Einsteckteilen bis auf Anlagelichen derart gestaltet sind, daß die Austauschteile, Einlege teile und/oder Einsteckteile in Richtung der Pumpendrehachse einbringbar oder herausnehmbar sind. Durch eine nach diesen Gesichtspunkten sinnvolle Gestaltung der Einzelteile lassen sich einerseits die Bearbeitungsaufwendungen erheblich vereinfachen und vor allem kann die Pumpe ohne komplizierte Handgriffe, Zusatzwerkzeuge, Halterungen und dgl. montiert und demontiert werden.

Das von der angetriebenen Nabe abstehende wellenformige Pumpenelement gibt eine natürliche Trennung vor und sein Vorhandensein ist bei der Gestaltung, Herstellung und Montage zu berücksichtigen. Demgemäß sind die Formteile voneinander trennbar zu gestalten. Dabei ist eine vorteilhafte Möglichkeit, die insbesondere für kleinere Pumpen sinnvoll ist, bei denen alle Oberflächengleichen Werkstoff aufweisen können, daß die Formteile für die Begrenzung des Pumpkanals und die Formteile für die Führung der Dichtschieber auf den beiden Seiten des Pumpenelementes zusammengefaßt, jeweils einstückige Formteile sind. Diese können bei geringeren Ansprüchen in Formverfahren hergestellt werden, die Fertigoberflächen und Fertigmaße liefern und dadurch zu sehr preiswerten Pumpen führen.

S 1. 32 D 18+18b  
18. Mai 84/1M

- 5 -

3418708

Im Hinblick darauf, daß jedoch an die Begrenzung des Pumpkanals und an die Führung der Dichtschieber, insbesondere bei größeren Pumpen, bei Pumpen für die Lebensmittelindustrie und bei Pumpen für sonstige besondere Anforderungen stellende Medien unterschiedlich sein können, sieht eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung vor, daß die Formteile als mehrere getrennte Formteile, und zwar Austausch- teile für die Begrenzung des Pumpkanals und Schieber- führungsteile für die Bildung der Schieberhalterung ausgebildet sind. So können beispielsweise die Austauschteile für die Begrenzung des Pumpkanals mit gummioberflächigen gebildet sein, während die Schieberführungsteile aus geeigneten Metallen, ggf. aus nur wenig gearbeiteten Genauigkeitsgussteilen herzustellen sind.

Man kann die Schieberhalter, insbesondere bei kleinen Pumpen und geeignetem Deckelaufbau, auch an Deckel- teilen des Gehäuses ausbilden.

Bei hochwertigen Pumpen mit großen Leistungen ist besonders der Gestaltung, Anordnung, Einbringung und dgl. der Schieber und vor allem der Schieberführung besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Schieber- flächigen sind genau ausgerichtet anzuordnen. Da es sich in der Regel zumindest in Achsrichtung um geradlinige Flächen handelt, ist ihre Herstellung mit geringen Abweichungen von der Parallelität mit einem relativ großen Fertigungsaufwand verbunden, wenn sie an verschiedenen Teilen ausgebildet sind. Deshalb sieht ein besonders vorteilhaftes Merkmal der Erfindung vor, daß die Schieberhalter beider Seiten der Pumpe zu einem einzigen Schieberführungsteil vereinigt sind, welches im Innern den Schieberabschluß, in seinen umfangreichen Ausnehmungen für den Durch- tritt des Pumpenbauteiles und ggf. Durchbrechungen zur Druckseite aufweist und dessen Außenfläche passend

18. Mai 84/IM

- 26 -

3418708

in Aufnahmaausnehmungen des Gehäuses und/oder der  
anderen angrenzenden Teile eingesteckt ist. Dadurch  
kann das Schieberführungsstück getrennt bearbeitet  
werden, so daß sich genau fluchtende und mit gleich-  
mäßigen Toleranzen ausgestattete Führungen für beide  
Dichtschieber ergeben und es ist nur der genauen  
Ausrichtung der Fügeflächen Aufmerksamkeit zu widmen.  
Dabei können die Schieberhalter als Außenform die  
verschiedensten prismatischen Formen, darunter die  
des Rechteckprismas oder des Quadratprismas aufweisen.  
Auch andere Profilstrangformen kommen grundsätzlich in  
Frage. Das erfordert jedoch an Gehäusestellen oder son-  
stigen Teilen entsprechende Bearbeitungen. Deshalb steht  
eine weitere wesentliche Verbesserung und Vereinfachung  
der erfindungsgemäßen Ausgestaltung vor, daß das  
Schieberführungsstück eine teilzylindrische Mantelfläche  
aufweist, die in eine zur Pumpenachse parallel ver-  
setzte Führungsstück-Aufnahme-Bohrung eingesetzt ist.  
Dann können am Gehäuse konzentrische bzw.  
zueinander parallel versetzte Zylinderrflächen oder  
Teilzylinderrflächen geschaffen werden, was durch ein-  
fache, bohrende und drehende Bearbeitung sehr leicht,  
gut fluchtend und passgenau erzielt werden kann,  
auf jeden Fall leichter, einfacher und schneller  
und preiswerter als alle Längsbewegungen erfordernden  
Bearbeitungen. Das läßt sich vor allem erreichen,  
wenn alle Formteile zylindrische Mantelflächen auf-  
weisen und in zylindrische Bohrungen eingesetzt sind.

Außer der Gestaltung der Fügeflächen der einzelnen  
Teile ist auch der Frage der Reihenfolge der Montage  
der einzelnen Teile und damit ihrer Anordnung zu-  
einander für eine rationelle Herstellung und Montage,  
vor allem aber auch für eine schnelle, auch vom  
weniger ausgebildeten Benutzer selbst durchzuführende  
Reparatur besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Bei ein-  
facheren und kleineren Pumpen kann man die Montage

18. Mai 84/1M

27 -

3418708

von einer Seite des Pumpengehäuse aus im Ganzen vornehmen. Insbesondere für größere, mit kräftigeren Lagern ausgestattete Pumpen ist es jedoch zweckmäßig, die Gestaltung so vorzusehen, daß die Welle mit ihrer Lagerung von der einen Seite und die übrigen Pumpenteile von der anderen Seite einer Gehäusewand eingezetzt werden. Demgemäß sind zweckmäßig die Austausch- teile, Formteile, Einlege- und Einsteckteile zur Begrenzung der Profile und/oder Flächen von Pumpenraum und Schleberhalterung von der einen Seite in ein im Inneren im wesentlichen zylindrisches Pumpengehäuse eingesetzt und das Pumpengehäuse wird zweckmäßig von dieser Seite mit einem seine im wesentlichen zylindrische Öffnung abdeckenden Deckel verschlossen und die Wellenlagerung sowie der Antrieb werden im wesentlichen auf der anderen Seite einer Pumpengehäusewand oder eines Deckels angeordnet und/oder aus dem Pumpengehäuse herausstehen lassen und/oder von dieser Seite eingesteckt und befestigt. So kann man bei eingebauter Pumpe ohne Trennung vom Antrieb und den Leitungsanschlüssen durch Öffnen des Deckels an den eigentlichen Pumpenraum und die Verschleißteile leicht herankommen, um eingedrungene Fremdkörper beim Verklemmen oder dgl. leicht zu entfernen und Verschleißteile leicht und schnell auszuwechseln. Dabei kann das Gehäuse einen Stator mit der Abstützung, also seinem Fuß oder dgl. und die Saug- und Druckleitungsanschlüsse aufweisen. An diesem Stator werden zweckmäßig die Lagerung der Pumpenwelle und die zylindrische Bohrung für die Aufnahme der Formteile vorgesehen. Die Lagerung kann als fliegende Lagerung oder mit zusätzlicher Abstützung im gegenüberliegenden Deckel ausgebildet werden.

Auch der Gestaltung der Dichtschieber ist für eine sichere Funktion, einen geringen Verschleiß, geringe Belastung der Lagerung und/oder der Pumpwände und die preiswerte Herstellbarkeit besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Ein Gemäß der Erfindung besonders

18. Mai 84/1M

28  
- 28 -

3418708

zweckmäßig gestalteter Dichtschieber ist mit den Radialbereich außerhalb der Außenumfangsfläche des Pumpenelements im Bereich der Dichtung abdeckenden symmetrisch gestalteten Flügeln ausgestattet, die zusammengelegt die Radialabdichtung bilden und die Andrückeder aufnehmen. Eine andere zweckmäßige Gestaltung der Dichtschieber, die insbesondere für stark verschleißende Pumpmedien und für größere Pumpen mit hochwertigen Dichtkantenwerkstoffen geeignet ist, sieht vor, daß ein zwei gegeneinander gerichtete Dichtschieber bildendes Schieberpaar mit Nachsteildichtleisten ausgestattet ist. Dann können die Hauptschieberkonstruktion aus weniger kostspieligem Werkstoff und der eigentliche Verschleißbereich aus höherwertigem und/oder besserer Gleiteigenschaften aufweisendem Werkstoff hergestellt werden, wobei diese noch automatisch nachstellen.

Kurvenform und Dichtschieberform stellen eines der wesentlichsten Merkmale der Erfindung dar, wobei es vor allem auf die mit einfachen und sicher arbeitenden Werkzeugmaschinen herstellbare Gestaltung ankommt. Da - wie vorn ausgeführt - eine messerscharfe Dichtschieberkante auf lange Zeit nicht realisierbar ist, sind die Dichtschieber abzurunden und demgemäß die Begrenzungsflächen zu korrigieren. Wegen der sinusartigen Grundform des Pumpenteiles ergibt sich dadurch ein Wandern der Dichtlinie auf der Dichtfläche des Dichtschiebers. Die zweckmäßigste Form der Dichtfläche des Dichtschiebers ist die des Teilszylinders, der unter Berücksichtigung der Leistung, der Abmessungen der Pumpe und von Hub und Neigungswinkeln zu gestalten ist. So das ein wichtiges Erfindungsmerkmal ist, daß die Dichtflächen der Dichtschieber Teilszylinderform besitzen und die Begrenzungsflächen in der Abwicklung als Grundbewegungsform eine Sinuskurve aufweisen, die gemäß der sich aus der Zylinderform der Dichtflächen

S 1. 32 D 18b  
18. Mai 1984/15

21  
- 19 -

3418708

und nach der auf ihr wandernden in den meisten Stellen von der Geraden abweichenden Dichtungsline korrigiert ist. Eine solche Korrektur ergibt sich, wenn man mit dem Radius der Dichtflüche in zeitlicher Abstimmung zur Kurvenform fräst oder hobelt, was frühere ähnliche Pumpenkonstrukturen offenbar nicht erkannt hatten und ähnliche Pumpen deshalb praktisch nicht realisiert werden konnten. Weitere Ausgestaltungen, Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung gehen auch aus dem nachfolgenden, anhand der Zeichnungen gegebenen Beschreibungsteil hervor.

18. Mai 84/15

- 20 -  
30

3418708

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 Die aufgetrochene Schrägansicht einer Pumpe mit Blick in den Auslaßraum;

Fig. 2 eine abgeknickte Explosionsdarstellung der teilweise auseinandergenommenen Pumpe nach Fig. 1 ohne den Gehäusemantel;

Fig. 3 einen Vertikallängsschnitt durch die Pumpe nach den Fig. 1 und 2;

Fig. 4 einen Vertikalkuerschnitt längs der Linie 4-4 in Fig. 3;

Fig. 5 eine Seitenansicht des Rotors mit Pumpelament;

Fig. 6 eine weitere Seitenansicht des Rotors mit Pumpelament nach Fig. 5, wobei die beiden höchsten Stellen der linken Begrenzungskurve in die Zeichenebene gedreht sind und die höchste Stelle der rechten Begrenzungsoberfläche und die tiefste Stelle der linken Begrenzungsoberfläche in der Pumpenachsen-Ebene liegen;

Fig. 7 eine Frontansicht des Rotors mit Pumpelament nach den Fig. 5 und 6;

Fig. 8 eine schematisierte Abwicklung der Pumpe mit Einlaß, Auslaß, Dichtschiebern dazwischen, Pumpkanal und in die Ebene ausgezogenem Pumpelament, welches etwa in seiner Mitte dargestellt ist - in einer ersten Phase;

Fig. 9 eine Schemadarstellung wie Fig. 8, wobei das Pumpelament jedoch um  $\lambda/4$  verschoben ist;

Fig. 10 eine Schemadarstellung wie Fig. 8 und 9, wobei das Pumpelament jedoch um  $\lambda/2$  verschoben ist;

Fig. 11 eine Schemadarstellung wie Fig. 8 bis 10, wobei das Pumpelament um  $3/4 \lambda$  gegenüber der Darstellung nach Fig. 8 verschoben ist;

S. 1. 32 D 18b  
18. Mai 1984/15

- 24 -  
34

3418708

Fig. 12

einen schematischen Teilquerschnitt, welcher ein Paar von Dichtschiebern in zwei verschiedene Positionen in Bezug auf das Pumpelement des Rotors zeigt;

Fig. 13

die schematische Vorderansicht eines Teils der Dichtfläche eines Dichtschiebers mit Darstellung des Berührungslinienfeldes;

Fig. 14a  
und 14b

schematische Darstellungen, die die Erzeugung der Kontur der Begrenzungsflächen des Pump-Elementes des Rotors mit Hilfe von Drehwerkzeugen vom Radius der Dichtflächen der Dichtschieber zeigen und zwar an einer Stelle mit geringer Neigung und an einer Stelle mit stärkerer Neigung; die schematische Darstellung eines Schnittes im Bereich der Dichtkante der Dichtschieber und des dazwischen liegenden Pumpelementes, welche einige Parameter der Gleichung für die Definition der Rotoroberflächenform zeigen;

Fig. 16

die aufgebrochene Schrägansicht ähnlich der Fig. 1 mit Blick in den Auslaßraum von einer Pumpe eines weiteren Ausführungsbeispiels;

Fig. 17

einen Vertikallängsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Pumpe, die im wesentlichen der Fig. 16 entspricht, wobei der Einlaßstutzen weggelassen ist;

Fig. 18

einen Vertikalquerschnitt durch die Pumpe nach Fig. 17 mit Teilen in der Ansicht;

Fig. 19

eine Explosionsdarstellung in Schrägansicht von Schieberführungsstück, Dichtschiebern und Bügelfeder



18. Mai 1984/15

3418708

22 -

Fig. 20 einen Horizontalschnitt längs der Linie 20-20 in Fig. 19 durch einen Dichtschieber;

Fig. 21 die teilweise aufgebrochene Seitenansicht eines Dichtschieberlements, welches ein Paar von Dichtschiebern bildet mit eingesetzten Dicht-  
leisten;

Fig. 22 den Schnitt längs der Linie 22-22 in Fig. 21.

Die in den Fig. 1 - 11 dargestellte Pumpe 20 hat ein Gehäuse 21 mit einem Einlaß 22 und einem Auslaß 23. In ihr ist ein Pumpkanal 24 mit Ansaugraum 25, Förderbereich 26 und Auslaßraum 27 gebildet. In ihr läuft ein Rotor 28. Dieser hat eine Nabe 29 und ein Pumpelament 30. Ferner sind Dichtschieber 31 vorgesehen.

Das Gehäuse 21 besteht aus einem ringzylindrischen Gehäusemantel 33 und zwei Gehäusedeckeln 34.1 und 34.2, die stirnseitig vor den Gehäusemantel 33 gesetzt und an diesem in nicht näher dargestellter Weise befestigt sind. Zentrierstifte 32 sind angedeutet. Im Gehäusemantel sind im oberen Bereich für den Einlaß 22 ein zylindrischer Einlaßstutzen 35 und ein zylindrischer Auslaßstutzen 36 mit Anschlußgewinden 35.1 und 36.1 zum Aufschrauben von Rohrleitungen vorgesehen. Sie haben eine zylindrische Einlaßbohrung 35.2 und eine zylindrische Auslaßbohrung 36.2. Diese sind in der Längsmitte des Gehäusemantels 33 vorgesehen und haben entsprechende Durchbrechungen im Gehäusemantel 33, die in den Ansaugraum 25 und den Auslaßraum 27 münden. Der Ansaugraum 25 und der Einlaß 22 stellen die Saugseite und der Auslaßraum 27 und der Auslaß 23 stellen die Druckseite dar.

Der Gehäusedeckel 34.1 hat eine Zentralbohrung 34.5 für die Einführung einer Antriebswelle. Diese Zentralbohrung 34.5 ist im Innern von einem Lageransatz 41 umgeben, der an den Gehäusedeckel 34.1 angeformt ist und im oberen Bereich in die Schieberhalter 42.1 und 42.2 übergeht, die zwischen sich den Schieber 43 begrenzen, der nach unten zur Lagerbohrung 44 offen ist. Diese Teile bestehen aus Metall, beispielsweise rostfreiem Stahl oder Messing. Der Gehäusedeckel 34.2 ist im Grunde gleichartig gestaltet, jedoch vorzugsweise mit dem Gehäusemantel 33 einstückig gebildet oder an diesen angeschweißt oder sonstige dauerhaft befestigt. Er benötigt keine Zentralbohrung 34.5 für das

Einführen einer Antriebswelle, kann jedoch eine andere Aussparrung haben und mit einem Deckel in nicht näher dargestellter Weise verschlossen sein. Auch er trägt den Lageransatz 41, der in die Schieberhalter 42 übergeht.

In den Lageransätzen 41 ist der Rotor 28 gelagert und zwar mit den Lagerenden 29.1 und 29.2 der Nabe 29, die mit einer entsprechenden Gleitlagerpassung darin drehbar gelagert und ggf.

mit Lagerhülisen oder dergl. gebildet sein können. Die Lageransätze 41 umgebend sind bis etwas oberhalb der Pumpenachse 45 reichende Austauschteile 46.1 und 46.2 aus einem geeigneten Kunststoff- oder Gummimaterial eingesetzt. Diese sind außen mit einer in den Gehäusemantel 33 passenden Austauschteilmantelfläche 47 gebildet, die bis zur oberen Abschlussfläche 48 reicht, welche den Ansauraum 25 und den Auslaßraum 27 begrenzt. Jedes Austauschteil 46.1 bzw. 46.2 reicht bis zur Mittelebene 49, wie es Fig. 3 zeigt. Dort sind die beiden Teile geteilt und dadurch als gleiche Teile und Montageteile erreicht werden. Sie begrenzen zugleich den Pumpkanal 24 durch die Pumpkanalströmflächen 50.1 und 50.2, die in gleichem Abstand von der Mittelebene 49 parallel zueinander verlaufen und den Förderbereich 26 des Pumpkanals 24 begrenzen. Ihre obere Endkante 51 liegt etwas oberhalb der Pumpenachse 45, wie es insbesondere Fig. 4 zeigt. Hier ist die Endkante 51 aus Gründen von Herstellung und Symmetrie parallel zu dem Durchmesser versetzt, obwohl sie auch radial verlaufen kann. Sie muß auf jeden Fall auf ihrer gesamten Länge geringfügig oberhalb des Durchmessers verlaufen, um ausreichende Abdichtung zu gewährleisten. An sie schließt sich - wie aus Fig. 2 gut ersichtlich - eine Schrägfläche 52 an, die den Übergang zur Abschlussfläche 48 herstellt, was zu einem übersichtlichen, leicht herstellbaren und gut zu entformenden Kunststoff- oder Metallteil führt. An die Pumpkanalströmfläche 50 schließt sich ein den Förderbereich 26 umgebender Ringteil 54 an, der ein-

3478708

stückig an das Austauschteil 46 angeformt ist und, wie aus Fig. 2 ersichtlich, geringfügig oberhalb der Endkanten 51 in Endflächen 55 ausläuft und die zylindrische Innenumfängsfläche 56 des Förderbereichs 26 des Pumpkanals 24 bildet bzw. begrenzt. Da das Austauschteil 46 im Ganzen aus einem geeigneten Kunststoff besteht, sind hier gut leitfähige, geringelastische Flächen geschaffen.

Der Rotor 28 mit der Nabe 29 und den Lagerenden 29.1 und 29.2 trägt in der Mitte die Nabe 29 umgebend das Pumpelament 30. Dieses ist als mit wellenförmigen Begrenzungsflächen 60 gestaltetes Element ausgebildet. Dabei steht ein si in den Raum radial erstreckender sinusförmiger flacher Kragen oder Steg von der Nabe ab. Er hat eine Außenumfängsfläche 61, die zylindrisch ist und genau in die Innenumfängsfläche 56 paßt und darin gleitend läuft. Die Begrenzungsflächen 60 auf beiden Seiten des Pumpelaments 30 sind zueinander parallel verlaufend derart gestaltet, daß sich die Außenumfängsfläche 61 als ein sinusförmiges gleich breites Band ergibt. Beide Begrenzungsflächen 60 sind in ihren Abwicklungen nach Sinuskurven gestaltet, wobei die Amplitude 63 - wie am besten aus Fig. 6 hervorgeht - auf allen Kreisen gleich ist, weil die Erzeugende eine auf der Pumpenachse 45 und damit Rotorachse senkrecht stehende Gerade ist, die gemäß einer Sinuskurvenfunktion an allen Stellen unterschiedlicher Radien mit gleicher Amplitude ausgelegt wird. Durch den nach außen größer werdenden Durchmesser der Umfangen sich vergrößern, entstehen Sinuskurven mit kontinuierlich nach außen flacher werdendem Verlauf, wobei der Abstand 64 beider Begrenzungsflächen in Richtung der Achse 45 gesehen für messerscharfe Dichtschieber 31 an allen Stellen gleich ist. Ein solches Pumpelament kann durch Profillfräsen oder Profilhobeln oder gießen ggf. mit Hilfe von rechnergestützten Bearbeitungsmaschinen für das Pumpelament oder ein Gießwerkzeug leicht hergestellt werden und erfordert wegen seiner günstigen Form nur noch wenige bewegte Dichtteile,

3418708  
da es am Innenumfang fest auf der Nabe 29 sitzt, mit seiner  
Augennummernfläche 61 abgedichtet im Pumpkanal 24 läuft  
und somit nur noch auf seinen Begrenzungsflächen 60 abge-  
dichtet zu werden braucht.

Für die Abdichtung der Begrenzungsflächen 60 sind zwischen  
Einlaß und Auslaß die Dichtschieber 31 und im Förder-  
bereich 26 Pumpkanalstrichflächen 50 vorgesehen. Diese  
sind beim Ausführungsbeispiel zur Pumpenachse 45 senkrecht  
stehende ebene Flächen, deren Abstand durch die Breite  
der Innenumfangsflächen 56 der Ringteile 54 bestimmt ist  
und genau dem aus den Fig. 5 und 6 gut ersichtlichen Ab-  
stand 66 der höchsten Stellen 65 der Begrenzungsflächen 60  
beider Seiten des Pumpenlements 30 entspricht, so daß  
diese Scheitellinien der hier sinusförmig gestalteten  
Kurvenflächen als gerade Dichtkanten an den Pumpkanal-  
strichflächen 50.1 und 50.2 anliegend entlanglaufen und  
dabei abdichten, wie es weiter unten im einzelnen be-  
schrieben wird. Da für das Ausführungsbeispiel als Er-  
zeugende der Begrenzungsflächen 60 eine auf der Pumpen-  
achse 45 senkrecht stehende, jedoch axial um den Hub 63  
bewegte gerade Gewähr ist, ergeben sich auch ebene  
Pumpkanalstrichflächen 50.1 und 50.2, deren Ausdehnung  
hier über etwas mehr als den halben Umfang geht, so daß  
bei der Gewährten Anzahl von zwei Wellenlängen auf einem  
Umfang die beiden höchsten Stellen 65 einer Seite des  
Pumpenlements 30, wenn die eine den Ausaugraum 25 gerade  
verläßt und die andere kurz vor dem Eintreten in den Aus-  
laßraum 27 ist, in einer hier etwa horizontalen Stellung  
zueinander durch den horizontalen Durchmesser laufen und  
folglich völlig abdichten und das eingeschlossene Volumen-  
teil dicht begrenzen.

Für die Abdichtung in dem nicht von den Pumpkanalstrich-

flächen 50 eingenommenen Umlaufbereich, nämlich zwischen  
Ausaugraum 25 und Auslaßraum 27, sind die Dichtschieber 31

vorgesehen. Diese sind in der Grundform etwa quaderförmige Elemente,

wie sie in Fig. 2 oben gut zu erkennen sind. Sie haben seitliche Anlage- und

27. Apr. 83/1M

- 27 -  
37

3718/08

Gleitflächen 70, eine obere dem Radius der Außenumfangs-  
fläche 61 entsprechende Deckfläche 71, eine dem Radius der  
Nabe 29 entsprechende untere Gleitfläche 72 und zur vorderen  
Dichtkante 73 führende, das Dichtelement 31 schneidenden  
oder hammerförmig erscheinenden schrägen Gleitflächen 74  
sowie eine gestufte Rückfläche 75. Mit den seitlichen  
Gleitflächen 70 passen sie mit einer Gleitpassung in die  
Schieber Schlitz 43 und liegen an den Gleitflächen 77 der  
Schieberhalter 42 an. Mit dem unteren Gleitflächen 72 liegen  
sie dichtend auf der Nabe 29 bzw. den Lagerenden 29.1, 29.2. Wie  
aus den Fig. 1 und 2 gut ersichtlich, sind die Schieber-  
halter 42 um die Stärke des Ringteiles 54 höher als die  
Außenumfangsfläche 61. Dieser Zwischenraum ist zu überbrücken.  
Dafür ist ein Langgestrecktes Einlegeeteil 80 vorgesehen,  
welches die Breite des Schieber Schlitzes 43 hat und eine  
Gesamtlänge, die etwa der Gesamtlänge von zwei Dicht-  
schiebern 31 zuzüglich der Stärke des Pumpedementes 30  
entspricht. Es hat in der Mitte einen Verbindungssteig 81 und  
oben eine Langlochausnehmung 82 mit zwei Durchbrechungen 83.  
Durch diese reichen die Federenden 84 einer Bügelfeder 85,  
welche nach Art einer Blattfeder als Druck ausübende Zug-  
feder wirkend mit ihren Federenden 84 auf die profilierten  
Rückflächen 75 der Dichtschieber 31 greifen und dort in Form-  
vertiefungen 86 einrasten. Ein Fortsatz 87 ist ggf. als  
zusätzliche Hubbegrenzung vorgesehen.

Vom Auslaßraum 27 führt durch jeden Schieberhalter 42 eine  
Durchbrechung 88 in den Schieber Schlitz 43, so daß das Medium  
von hinten auf den Dichtschieber 31 drücken und diesen mit  
seiner Dichtkante 73 auf die Begrenzungsfläche 60 drücken  
kann. Dadurch wird die Feder 85, die die beiden Dicht-  
schieber 31 gegen die Begrenzungsflächen 60 zum Ausgleich  
von Abnutzung und zur guten Abdichtung andrückt, unterstützt.

Die Form des Pumpellements 30 mit den beiden Begrenzungsflächen 60 geht zum einen recht gut aus den Fig. 1 bis 3 hervor. Zum anderen ist sie in den Fig. 5 bis 7 nochmals verdeutlicht, in denen nur der Rotor 28 mit der Nabe 29 und Teilen der Lagerenden 29.1 und 29.3 dargestellt ist, wobei auf der Nabe das Pumpellement 30 in drei verschiedenen Ansichten erkennbar ist. Insbesondere die Fig. 6 veranschaulicht, daß die Begrenzungsflächen 60 auf dem äußeren Umfang 5a einen wesentlich flacheren Verlauf nimmt, als auf dem Innenumfang 5i, auf dem sie den steilsten Verlauf nimmt. Da die Sinusfunktion hier entgegen üblicher Ebenendarstellung und Ableitung aus dem Kreis ihrerseits wieder auf Kreisen verläuft, ergibt sich eine nur schwer darstellbare Flächenform, bei der die Ordinate, welche dem Hub 63 der Begrenzungsfläche 60 bzw. des Schiebers 31 entspricht, über den gesamten Radius der Begrenzungsflächen 60 gleich bleibt und für steife Dichtschieber 31 auch gleichbleiben muß und sich die Abszisse der Winkelfunktion entsprechend dem Radius vom kleinsten Umfang 5i bis zum größten Umfang 5a derart ändert, daß sie stetig und kontinuierlich größer wird und damit der Funktionenverlauf flacher. Die steilsten Kurvenbereiche finden sich im Bereich des Innenumfangs 5i und der jeweils tiefsten Stelle 67, wie sie in Fig. 6 Mitte gut erkennbar sind. Der Kurvenverlauf ist durch Wahl der Durchmesser und damit der Umlänge und der Anzahl der Wellen so zu treffen, daß unter Berücksichtigung der Reibungsverhältnisse der Werkstoffe von Pumpellement 30 und Dichtschieber 31 bzw. Dichtkante und des verwendeten Mediums keine Selbsthemmung stattfindet, die auf den Schieber zu starke Seitenkräfte übertragen würde. Wie ersichtlich, sind hier zwei Wellenlängen auf dem Umfang vorgesehen, wodurch sich zwei höchste Stellen 65.1, 65.2; 65.3 und 65.4 auf jeder Seite des Pumpelmentes 30 ergeben, denen jeweils die tiefsten Stellen 67 der anderen Begrenzungsfläche benachbart sind. Bei der hier gezeigten Kurve mit ideal messerscharfer Dichtkante 73 des Dichtschiebers 31 ist auch der Abstand 68 an allen Stellen der Begrenzungsflächen 60 in axialer Richtung 69

29. Apr. 83/1M

29

3418708

gesehen stets gleich. In der Praxis werden die Dichtkannten 7 abgerundet oder durch Einschießen von selbst abgerundet sein und die Kurvenflächen sind entweder entsprechend korrigiert zu gestalten oder man muß für geeignetes Einschleifen sorgen, wenn man ideale Dichtverhältnisse erreichen möchte.

Die Fig. 8 bis 10 veranschaulichen in Abwicklungen etwa in der Mitte der Begrenzungsflächen 60 zwischen dem Innendurchmesser oder Innenumfang U und dem Außendurchmesser oder Außenumfang Ua des Pumpellements 30 und in schematischer Darstellung der Gehäusebegrenzungen und des Einlaßbereichs E und des Auslaßbereichs A die Wirkungsweise der Pumpe. Dabei ist auch dargestellt, wie über die Durchbrechungen 88 der Druck im Auslaß A bzw. 27 hinter den Dichtschieber 31 in den Schiebererschlitzen 43 die Dichtschieber auf die Begrenzungsflächen 60 drückend wirkt.

Im übrigen geht aus den Fig. 8 bis 10 hervor, wie durch Bewegung des Pumpellements 30 in Richtung des Pfeiles 78 die Räume beiderseits des Pumpellements 30 nacheinander befüllt und entleert werden. Dabei sind auch die Raumbereiche um die Begrenzungsflächen 60 herum mit den Buchstaben E und A gekennzeichnet, um zu veranschaulichen, welche Bereiche jeweils mit dem Ansaugraum 25 bzw. Einlaß 22/E und welche Bereiche mit dem Auslaßraum 27 bzw. Auslaß 23/A in Verbindung stehen. Mit V ist der Raum zwischen Begrenzungsflächen 60 und Pumpkanalstrichfläche 50 in dem Zustand gekennzeichnet, in dem die beiden höchsten Stellen 65 gerade an beiden Seiten abdichtend an der jeweiligen Pumpkanalstrichfläche 50 anliegen und dadurch ein abgeschlossenes, eingeschlossenes oder "verschlossenes" (V) Medium ohne weiteres Betüllen oder Entleeren vom Einlaß zum Auslaß transportiert wird. Dieser Zustand existiert nur solange, wie sich die Pumpe in dem Drehzustand zwischen Durchmesser und oberer Endkannte 51 befindet. In allen anderen Zuständen sind, wie ersichtlich, die Raumbereiche beiderseits des Pumpellements 30 entweder mit dem Einlaßraum E oder dem Auslaßraum A verbunden.



Da die Außenumfangsfläche 61 dichtend an der Innenumfangsfläche 56 anliegt und der Raum im Innern durch die

Nabe 29 begrenzt ist, ist auch in Zwischenstellungen keine Verbindung zwischen Auslaß und Einlaß gegeben. Andererseits sind durch die günstige Formgebung unnütze Wege eingespart, denn Einlaß- und Auslaßbereich nehmen, wie in den

Fig. 8 bis 11 verdeutlicht, fast die Hälfte einer Wellenlänge, also  $\sim 1/2$ , ein, und zwar bis auf den schmalen Überdeckungsbereich 79 für die Abdichtung, denn die Kante 51

liegt etwas oberhalb des Durchmessers, wie aus Fig. 2 und 4 ersichtlich. Sie ist schematisch in den Fig. 8 bis 11 angedeutet und stellt die Begrenzung von Einlaß E bzw. Auslaß A

und damit die Dichtkante oder Steuerkante für die Begrenzung des jeweiligen verschlossenen Förderraumes V dar. Da sie zum Durchmesser parallel versetzt ist und die höchsten

Stellen 65 genau radial liegen, erfolgt die Öffnung des verschlossenen Raumes V im Förderbereich und damit des

eingeschlossenen Volumenanteiles Gegenüber dem Auslaß A zunächst während des Überstreichens des Überdeckungsreiches 79 mit einem sehr kleinen Dreiecksquerschnitt beginnend und sich dann allmählich vergrößernd, wodurch ein

stoßfreier Druckausgleich begünstigt wird. Die Fig. 8 bis 11 veranschaulichen auch sehr deutlich, daß Einlaß und Auslaß jeweils beiderseits des Pumpelementes 30

liegen und auch mit beiden Seiten stets verbunden sind. Da das Pumpelament 30 jedoch ein wellenförmiges krangenartiges Teil ist, nimmt der Raum auf der einen Seite bei der Drehung

des Pumpelementes stets zu bzw. ab, während der Raum auf der anderen Seite um gleiche Volumenteile abnimmt oder zunimmt. Dadurch wird erreicht, daß ein stets gleichmäßiger Zustrom

und Abstrom des zu fördernden Mediums eintritt. Wenn der Volumenanteil auf der einen Seite gerade am kleinsten geworden ist und das Medium in den abgeschlossenen Bereich V

übergeht, strömt auf der anderen Seite die maximal mögliche Menge zu und umgekehrt. Unmittelbar danach wird der Raum V dann mit geringer Abstrommenge dem Auslaß A/23/27 Gegenüber

geöffnet, durch den noch mit größter Abstrommenge aus dem Bereich A auf der anderen Seite Medium abströmt.

Die Wirkungsweise der Pumpe ist insgesamt folgende:

An den Einlaß 22 ist ein Saugschlauch anzuschließen, der mit dem anzusaugenden oder zuströmenden Medium verbunden und ggf. gefüllt ist. An den Auslaß 23 ist ein Druckschlauch anzuschließen, der das zu fördernde Medium abführt. Wenn die Pumpe in Richtung des Pfeiles 78 gedreht wird und zwar durch einen Motor, der über ein Eingriffselement in den Antriebs- schaltz 89 im Rotor 28 eingreift, so dreht sich der Rotor 28 mit Nabe 29 und Pumpenelement 30 und die Begrenzungsf lächen 60 verschieben sich in den schematisierten Abwicklungsdarstel- lungen der Fig. 8 bis 11 nach rechts. In Fig. 8 ist der Raum E1 gerade im Zustand seines maximalen Zustromes, während der Raum E2 völlig gefüllt ist und sich nummehr vor dem einen Flächenbereich der Begrenzungsf läche 60 des Pumpenelementes 30, ohne weiter gefüllt zu werden, bewegt, bis die höchste Stelle 65.2 an die obere Endkante 51 gelangt und dann der Zustand V eingenommen wird, der in Fig. 10 in Klammern auch die Bezeichnung (E2) trägt, um zu veranschau- lichen, welcher Volumenanteil hier nun eingeschlossen ist. In der Zwischenzeit gefüllt sich der Raum E3, sowie aus Fig. 9 ersichtlich, langsam beginnend, während der Raum E1 sich nur noch mit geringer werdenden Volumenanteilen weiter füllt. Entsprechend wird gleichzeitig aus dem Raum A1 der größte Volumenanteil je Zeiteinheit herausgedrückt, während der Raum A2 beginnt, sich am Herausdrücken des Mediums mit dem kleinsten Volumenanteil je Zeiteinheit zu beteiligen. Man sieht, daß sich die Volumenanteile je Zeiteinheit in dem Maß auf der einen Seite verringern, wie sie sich auf der anderen Seite vergrößern. Die Dichtschieber 31 trennen dabei Einlaß E und Auslaß A und vor ihnen wird, wie er-

sichtlich, das Medium in den Auslaß gedrückt. Der Auslaßdruck herrscht über die Durchbrechung 88 auch in den Schieber- schlitzen 43 und drückt die Dichtschieber 31 gut gegen die Begrenzungsf lächen 60. Im übrigen werden sie durch die Bügelfeder 85 in Richtung aufeinander vorgespannt und folglich auf die Begrenzungsf lächen 60 gedrückt. Durch die

3418708

sinusförmige Bewegung der Begrenzungsflächen 60 und des Pumpelementes 30 werden die Dichtschieber 31 automatisch mitgenommen und hin- und herbewegt, wobei sie eine sinusförmige Bewegung ausführen, die zu allmählich sich verändernden und steigenden Geschwindigkeiten mit geringen Beschleunigungen in den Endlagen führt, sodaß keine Gefahr des Abhebens der Dichtschieber in Folge von Masseskräften besteht. Die wenigen Dichtflächen sind gut zu beherrschen und gewährleisten deshalb eine Pumpe mit geringen Verlusten. Sie kann sowohl als langsam laufende als auch als schnell laufende Pumpe betrieben werden, je nach Auslegung, Gestaltung und zu förderndem Medium. Die Pumpen sind vor allem besonders zweckmäßig für die Nahrungsmittelindustrie, weil sie aus korrosionsfesten Materialien, beispielsweise Bronzen, nicht-rostenden Stählen oder Kunststoffen hergestellt werden können. Auch kann man Teile des Rotors oder nur der Dichtflächen aus geeigneten Kunststoffen oder Gummimaterialien herstellen. Auch kann man Dichtkanten oder dgl. an Dichtschiebern mit entsprechenden Werkstoffen beschichten oder aus Sinter- oder Keramikwerkstoffen herstellen. Die Pumpen sind auch deshalb vor allem für die Nahrungsmittelindustrie und für sonstige empfindliche Bestandteile enthaltende Fördermedien und Dicksstoffe geeignet, weil es keine die Bestandteile einklemmenden, beispielsweise einerschwenk- oder Klappbewegung ausführenden Bauteile gibt, die zusammen mit Begrenzungsflächen von sonstigen Pumpenteilen bei den meisten Pumpen zum Einguetschen und Beschädigen empfindlicher Bestandteile des zu pumpenden Mediums führten. In dem einfachen Aufbau nur mit einem einstückigen drehenden Teil und bei der einfachen Ausführungsform nur einem Dichtschieber auf jeder Seite und der leicht zerlegbaren und mit Austauschteilen gebildeten Konstruktion ist eine Pumpe von großer Leistungsfähigkeit, von einfacher Herstellung sowie sicherem Betrieb geschaften.

Hier im Beispiel ist ein Dichtschieber 31 aus Vollkunststoff mit einer messerscharfen Dichtkante 73 dargestellt. In der Praxis wird man die Dichtkante etwas abrunden und die Begrenzungsflächen 60 entsprechend korrigiert ausführen. Wenn man bessere Abdichtung zwischen Einlaß und Auslaß wünscht, insbesondere zur Erreichung höherer Drücke, so können mehr als ein Schieber, beispielsweise zwei oder drei Dichtschieber nebeneinander angeordnet werden. Auch kann man mehr als eine Wellenlänge auf dem Umfang vorsehen. Dann wird der im Bereich V eingeschlossene Volumenteil über eine größere Wegstrecke geführt und es können mehr als je eine Dichtkante an den höchsten Stellen 65 je Wellenlänge auf den Pumpenkanalströmflächen realisiert werden, wodurch Rückstromverluste zu verringern sind.

In dem Ausführungsbeispiel ist als Erzeugende die einflächste und günstigste Form, nämlich eine Gerade, für die Begrenzungsflächen gewählt, die senkrecht auf der Pumpenachse 45 steht. Ggf. kann man diese Gerade auch geneigt führen oder kann der Erzeugenden ein geeignetes Profil geben, was nach den Strömungsverhältnissen und den Anforderungen der Dichtschiebergestaltung entsprechend gewählt werden kann. Einlaß- und Auslaßbereiche und -öffnungen können an sich größer oder kleiner gestaltet werden je nach dem Einsatzzweck der Pumpe. Die hier gewählte vorgeteilte Ausführungsgestalt sieht bezüglich der Wellenlängen größtmögliche Einlaß- und Auslaßquerschnitte vor, die ohne Raumverlust und Vergrößerung der Pumpenabmessungen gut realisiert werden können und optimale Strömungsverhältnisse und Anschlußverhältnisse gestatten. Die Anschlußquerschnitte und Befestigungsmöglichkeiten für die Leitungen können anders gestaltet und profiliert sein. Für ihre Leistung hat die Pumpe eine kleine Baugröße, ein relativ geringes Gewicht und vor allem besonders gute Lauf- und Benutzungseigenschaften.

Obwohl die Pumpe in ihrer Gesamtkonstruktion einfach ist,

ist das wellenförmige Pumpenelement des Rotors wesentlich

komplizierter als anzunehmen, weshalb solche Pumpen

offenbar auch keinen Eingang in die Praxis gefunden haben.

Während es zunächst erscheint, als ob das Pumpenelement 30

an allen Stellen von gleichmäßiger Dicke wäre, so ist

das nicht der Fall. Da der Winkel, unter welchem das

Pumpenelement 30 zwischen den Dichtschiebern 31 hindurch-

gleitet, sich kontinuierlich ändert und sich außerdem ändert

mit dem radialen Abstand von der Achse, muß die Dicke

des Pumpenelements sich entsprechend ändern, um konstanten

Abstand der sich gleichsinnig bewegenden Dichtschieber

aufrechtzuerhalten. Dabei taucht der eine Dichtschieber

tiefer in seinen Schieberschnitt ein, während der andere

weiter aus dem ihm zugeordneten Teil des Schieberschnittes

herauskommt. Die Dickenänderung ist in Fig. 12 schematisch

dargestellt. Man sieht, daß der Teilbereich des Pump-

elements bei Stellung A dünner ist als bei Stellung B,

obwohl der Abstand zwischen den Dichtschiebern 115 gleich

ist. Während Fig. 12 das Pumpenelement bzw. die Begrenzungs-

flächen desselben nur in einem bestimmten Radialabstand

von der Drehachse 45 veranschaulicht, wird verständlich,

daß der Neigungswinkel der Begrenzungsflächenanteile bezüglich

einer Zentral- oder Hauptebene ansteigt entsprechend

der Verringerung des Abstandes von der Pumpenachse 45

Fig. 1 und 2).

S 1. 32 D 18a  
18. Mai 84/1M

45  
- 25 -

3418708

Eine Komplexheit ist auch dadurch bedingt, daß die Dichtfläche

(73 im ersten Ausführungsbeispiel messerscharf) in der

Praxis abgerundet an Stelle der messerscharfen Ausbildung

ist. Wie man aus Fig. 15 sieht, berührt das Pumpelement

bzw. die Begrenzungsfläche die Dichtfläche 115.1 in

Position B längs einer Zentrallinie, während in Position A

die Berührungslinie auf einem Seitenteil der Dichtungs-

fläche 115.1 des Dichtschleibers 115 verläuft. Darüber

hinaus variiert die Linie, längs welcher die Begrenzungs-

fläche des Pumpelements die Dichtfläche 115.1 des Dicht-

schleibers berührt, in radialer Richtung. Das ist in Fig. 13

veranschaulicht, wobei die beiden Begrenzungsflächen 125

den Bereich markieren, auf dem die Dichtlinie während des

Ablaufs sich bewegt. An den höchsten Stellen der Wellen-

förmigen Begrenzungsfläche ist die Berührungslinie zwischen

der Begrenzungsfläche des Pumpelements und der Dichtfläche

des Dichtschleibers eine Gerade, welche radial und senkrecht

zur Drehachse 45 verläuft. In allen anderen Stellen

ändert sich die Berührungslinie kontinuierlich. Sie ist

nicht nur nichtsenkrecht zur Drehachse. Sie ist vielmehr

keine gerade Linie, sondern eine dreidimensionale Kurve.

Aus diesem Grunde ist der Radius der Krümmung der Dicht-

fläche des Dichtschleibers ein Faktor, der berücksichtigt

werden muß, bei der Bestimmung der veränderlichen Dicke

des Pumpelements des Rotors.

18. Mai 84/1M

46 - 76 -

3418708

Für eine 50 mm Pumpe, welche folgende Parameter aufweist, gilt unter der Annahme, daß die Kurve eine Sinuskurve ist, folgendes:

Pumpenparameter:

|    |   |                                |       |
|----|---|--------------------------------|-------|
| Do | - | Durchmesser der Nabe (29)      | 50 mm |
| Di | - | Durchmesser der Außen-         | 98 mm |
|    | - | umfangfläche (61)              |       |
| W  | - | Abstand (66) zwischen Pump-    | 29 mm |
|    | - | kanalströmflächen (50)         |       |
| B  | - | Dicke des Pumpellements an     |       |
|    | - | den höchsten Stellen (65)      | 8 mm  |
| R  | - | Dichtflächenradius             | 1 mm  |
| G  | - | Spalt zwischen Dichtschleibern | 8 mm  |

Es gilt:

$$\begin{aligned} \theta &= \tan^{-1} \frac{(W-B)}{4} \frac{2}{2} \cos \alpha \\ &= \tan^{-1} \frac{D}{42} \cos \alpha \\ T &= (B + 2R) \cos \theta - 2R \\ &= 10 \cos \tan^{-1} \frac{42}{2} \cos \alpha - 2 \end{aligned}$$

dabei ist:

D Durchmesser am betrachteten Punkt  
 $\theta$  der Winkel zwischen der Begrenzungsfläche und dem Schleiber, wie in Fig. 15 gezeigt  
 $\alpha$  der Rotor-Drehwinkel x 2

Es werden die folgenden Werte erhalten:

$$\alpha \quad Do=50 \quad Dm=75 \quad Di=98$$

|    |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|
| 0  | 5.657 | 6.725 | 7.192 |
| 30 | 6.087 | 6.998 | 7.375 |
| 60 | 7.220 | 7.630 | 7.778 |
| 90 | 8.000 | 8.000 | 8.000 |

Wenn die Kurvenform der Begrenzungsflächen 60 des Pump-  
 elements 30 in ihrer Abwicklung eine Sinuskurve ist und  
 zwei Wellenlängen auf dem Umfang des Rotors vorgesehen  
 sind, ist die Kontur der gegenüberliegenden Oberflächen  
 der Begrenzungsflächen eine Funktion des Drehwinkels der  
 Rotation des Rotors, des Abstandes des jeweiligen Punktes  
 von der Achse, der Amplitude der Wellenform (Abstand zwischen  
 Pumpkanalstrahlfläche 50 - Dicke des Pumpelements an den  
 höchsten Stellen) und des Radius der Dichtfläche des  
 Dichtschleibers. Die Kontur kann erzeugt werden durch  
 eine rechnergesteuerte Fräs- oder Profiliermaschine,  
 welche programmiert wird, gemäß dieser Funktion. Eine  
 einfache und praktikable Methode zur Herstellung des Rotors  
 ist, ihn zu formen oder zu gießen in seiner ungefähren Form  
 und dann die gegenüberliegenden Oberflächen fertig zu  
 bearbeiten mit Hilfe eines Fräswerkzeuges oder eines  
 anderen Werkzeuges, welches einen Radius hat, der dem  
 Radius der Dichtfläche des Dichtschleibers gleich ist.  
 Der Rotor wird dabei auf der Welle der Bearbeitungsmaschine  
 angeordnet, so daß er langsam gedreht werden kann. Das  
 Schneidwerkzeug ist angeordnet in der Maschine in einer  
 Lage senkrecht zu der Achse des Rotors und wird hin- und  
 herbewegt in axialer Richtung, während es sich um seine  
 Achse dreht und zwar so, daß zwei Hübe je Umdrehung des  
 Rotors ausgeführt werden. Die Länge jedes Hubes ist gleich  
 der Amplitude der Wellenlinie, die man erzeugen möchte.  
 Dabei sind die Bewegungen entsprechend aufeinander zeitlich  
 abzustimmen. So wird eine korrigierte Oberfläche für die  
 Begrenzungsflächen 60 des Pumpelements 30 geschaffen, die

3418708

- 14 -  
th

21. 22 U 103  
18. Mai 84/1M



den Radius der Dichtflächenkrümmung des Dichtschleibers berücksichtigt.

Wenn die Bearbeitungsmaschine in der Lage ist, mit zwei Fräsern zu arbeiten, die im geeigneten Abstand voneinander beide Oberflächen des Pumpelements bearbeiten, kann das gleichzeitig geschehen. Dies ist schematisch in den Figuren 14A und 14B dargestellt, wobei ein Teil des Pump-Elements des Rotors jeweils an verschiedenen Stellen dargestellt ist und wobei die verschiedenen Positionen der Fräswerkzeuge als Kreise und ihre Mittelpunkt an weiteren Stellen dargestellt sind. Fig. 14A stellt einen Teil des Pumpelements in seinem äußersten Bereich dar, während Fig. 14B einen weiter innen liegenden Teil darstellt, woraus man erkennt, daß der Neigungswinkel steiler ist. Wenn die Fräsmaschine nicht in der Lage ist, gleichzeitig mit zwei Fräsern zu arbeiten, werden die gegenüberliegenden Seiten individuell fertig bearbeitet. Dabei ist darauf zu achten, daß die beiden Oberflächen genau entsprechend zueinander verlaufen und bearbeitet werden.

Wenn ein Pumpelement auf diese Weise hergestellt ist,

ist es nicht notwendig, alle weiteren Teile in der vorher beschriebenen Weise im einzelnen so herzustellen. Man

kann das einmal hergestellte Pumpelement als Mutter-

stück zum Abkopieren und zwar zum Vervielfältigen,

beispielsweise durch Gießen, Spritzgießen oder Kopier-

fräsen benutzen. So können beträchtliche Kosten eingespart

S 1. 32 D 18+18b  
17. Mai 1984/IS

3418708

49

- 49 -

Das Ausführungsbeispiel der Figuren 16 bis 20 zeigt eine Pumpenkonstruktion, die vor allem in herstellun-  
mäßiger Hinsicht wesentlich günstiger ist als die  
mehr schematischen Darstellungen der vorhergehenden  
Figuren. Sie berücksichtigt auch die bei größeren Pumpen  
auftretenden Bedingungen bezüglich Montage und Betrieb  
besser.

Die Pumpe 130 hat ein Gehäuse 221, welches aus einem  
Fuß- und Flanschteil 131 einen Zentrier- und Lagerteil 132  
einer Lagerhülse 133, einem Gehäuseringteil 134 und einem  
Deckel 135 besteht. Das Fuß- und Flanschteil 131 hat einen  
sich unter das Gehäuseringteil weit erstreckenden Fuß 136,  
von dem der Flansch 137 aufragt. An diesem ist das Gehäuse-  
ringteil 134 mit Schrauben 138 angeflanscht und festge-  
schraubt. Es hat eine Zentralbohrung 139, in die das  
Zentrier- und Lagerteil 132 eingesteckt ist. Im nahen  
Umgebungsraum sind Flanschschrauben 140 durch den Flansch  
der Lagerhülse 133, den Flansch des Lager- und Zentrier-  
teiles 132 in den Flansch 137 des Fußteiles eingeschraubt  
und halten die weiter unten näher beschriebene Lageran-  
ordnung zusammen. Auf einem Zentrierfortsatz 141 des  
Zentrier- und Lagerteiles 132 ist die Bohrung 142 des  
Gehäuseringteiles 134 zentriert, so daß sich ein leichter  
fluchtender Einbau ergibt. Außerdem erfolgt auf ihrem  
äußersten Ende die Zentrierung und Dichtung des Austausch-  
teiles 46, welches den Pumpkanal 24, wie bei dem vorherigen  
Beispiel, begrenzt.

Gleiche oder sehr ähnliche Teile mit gleicher Funktion  
und im wesentlichen gleichen Aufbau sind mit den selben  
Bezugszeichen bezeichnet wie in vorstehenden Beschreibungs-  
teilen.

Das Pumpelament 30 ist hier mit einer seiner höchsten  
Stellen 65 nur wenig überstehenden kurzen Nabe 29 gestaltet.  
Diese hat eine Zentrier-

17. Mai 1984/15

50  
- 40 -

3418708  
+ 30

Nabenzapfen 146 einer durchgehenden Antriebs- und Lager-  
welle 145 stramm sitzend und mit Hilfe von Paßfedern 147  
unverdreht fest ist. Eine Lager- und Halte-  
mutter 150 sichert ihre axiale Lage und ist mit Hilfe  
eines Gleitlagers 151, der ihre Außenfläche umgibt,  
in einer Lageringaufnahmebohrung 152 des Deckels 135  
drehbar gelagert, um das Pumpelament 30 in geringem  
Abstand vom Pumpkanal beiderseits desselben gut abzu-  
stützen. Auf der anderen Seite des Pumpelaments 30 und  
seiner Nabe 29 - in Fig. 17 rechts - ist eine Anordnung  
mehrerer Wellendichtungen 155 vorgesehen, die nach den  
jeweiligen Verhältnissen gestaltet sein kann und die  
in einer koaxialen Zentralausnehmung 156 des in  
die Pumpe reichenden Zentrifortsatzes 141 des Zentrier-  
und Lagerteils 132 eingesetzt ist.

Während bei dem ersten Ausführungsbeispiel die Nabe in  
ihren Umgebungsbereichen allein gelagert war und das  
Pumpelament über einen Antriebsschritt und eine zusätz-  
liche Antriebsanordnung zu drehen war, ist hier eine  
stabile Wellenlagerung gewählt, wie sie insbesondere für  
größere Pumpen zweckmäßig erscheint und welche mit  
großem Abstand die radiale Drehlagerung aufweist. Dazu  
sind im Zentrier- und Lagerteil 132 Walzlager 158 und  
am äußeren Ende der Lagerhülse/Wälzlager 159 vorgesehen,  
die hier beispielsweise als doppelte Nadellager ausgebildet  
sind. Zwischen ihnen und zwar in einer Bohrung 161 des  
Zentrier- und Lagerteiles 132 ist eine Axiallagerung 160  
vorgesehen. Dazu weist die Welle 145 einen Kragen 162  
auf, auf dessen beiden Schultern sich Axiallager, beispiels-  
weise in Form von Nadellagern abstützen. Sie sind von einem  
Zentrier- und Halteansatz 163 der Lagerhülse 133, welcher  
in die Bohrung 161 hineinreicht, gehalten. Im Zentrier-  
und Lagerteil 132 ist eine Leckablaufbohrung 165 vorge-  
sehen, damit die Lageranordnung mit Sicherheit von Leck-

S 1. 52 D 18+18D  
17. Mai 84/1M

51 - 41 -

3418708

Verlusten des oft aggressiven Pumpmediums nicht beschädigt wird.

Die Austauschteile 46 entsprechen im wesentlichen denen des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels und sind mit Verdrehsicherungen ausgestattet. Dazu sind in den Gehäuseteilen Nuten 168 und an den Austauschteilen 46 radiale Rippen 169 oder dgl. ausgebildet, die ineinandergreifen. Am Deckel 135 ist ein Zentrieransatz 167 vorgesehen. Das Gehäuseeingussteil 134 hat außer seiner der Zentrierung dienenden Zentralbohrung 139 eine dazu konzentrische, bis dicht an seine Außenwand 170 reichende Pumpsaug- und Pumpstößelbohrung 171, die zylindrisch ausgebildet ist und in welche Einlassstutzen 35 und Auslassstutzen 36 von Einlass 22 und Auslass 23 mit entsprechenden Durchbrechungen hineinmünden. Auch der Deckel 135 ist zylindrisch gestaltet und mit dem Zentrieransatz 167 in die Pumpsaug- und Pumpstößelbohrung 171 zentriert eingesetzt und mit den leicht zu betätigenden Schrauben 172 festgeschraubt. Wie ersichtlich, sind alle bisher behandelten Teile an ihren flügelförmigen zylindrischen oder teilylindrischen Gestalten, so daß sie durch einfache drehende Bearbeitung auf das die entsprechenden Toleranzen aufweisende Maß fertigbearbeitet werden können. Nur der Rotor 28 mit seinem Pumpselement 30 erfordert eine der Kurvenform entsprechende, in anderen Teilen dieser Beschreibung genau erläuterte Bearbeitung.

Auch diese Pumpe hat Dichtschieber 231 die in ihrer äußeren Konfiguration und ihren äußeren Flächen im wesentlichen denen der übrigen Darstellungen entsprechen. Sie können auch gemäß den behandelten Varianten ausgestaltet sein.

Die Dichtschieber 231 müssen der Kurvenform folgend eine geradlinige Bewegung ausführen. Dazu müssen sie abgedichtet die geradlinige Bewegung zulassend geführt

17. Mai 1984/15

3418708  
- 42 - 52

sein. Dafür sind geeignete, ihrer Außenform entsprechende Schleiberschlitze 143 vorzusehen, die zweckmäßig Ebene und parallele Gleitflächen 77 aufweisen. Diese Flächen müssen sehr genau bearbeitet werden. Grundsätzlich kann das an Gehäuseteilen oder vielgestaltig ausgebildeten Einsetzteilen mit heutigen Werkzeugmaschinen stets realisiert werden. Gerade an den Enden nicht offene Schlitze in sonst im wesentlichen auch nicht rotations-symmetrischen Teilen oder mit unbearbeiteten Formflächen ausgestatteten Teilen erfordern eine besondere und auch relativ aufwendige Bearbeitung Aufnahme für die Bearbeitung. Ihre Bearbeitung ist relativ kostspielig. Zur Optimierung der Herstellungsdingungen steht deshalb dieses besonders vorteilhafte Ausfüh-rungsbeispiel ein Schleiberrührungsstück 180 vor. An diesem sind die wesentlichen, im besonderen auch aus Fig. 2 gut ersichtlichen Teile und Flächen sinngemäß ausgebildet, und zwar die Schleiberrhalter 42.1 und 42.2. Dieses Schleiberrührungs-teil kann, falls es gewünscht wird, jede beliebige Außenform aufweisen, die es gestattet, es in die Pumpe bei der Montage und Demontage zweckmäßig einzusetzen. Im vorliegenden Falle ist insbesondere im Hinblick auf die günstige Herstellung und die Bearbeitung sehr genau zueinander fluchtender und paßgenauer Füguungsflächen die äußere zylindrische Form gewählt. Es hat dazu als Paß- und Haltefläche eine teilzylindrische Mantelfläche 181, die an beiden Enden mit teilkegelröhrigen Einführflächen 182 ausgestattet ist. Es weist einen durchgehenden an den Enden offenen Schleiberschlitze 143 auf, der auf beiden Seiten von den Gleitflächen 77 begrenzt ist. Durchbrechungen 88 im Bereich beider Enden sichern den Zutritt des unter Druck stehenden Mediums hinter die Dichtschleiber 231, damit diese angepreßt werden. Eine Zentralausnehmung 185 erstreckt sich quer zur Hauptachse/des Schleiberrührungs-teiles 180 und ist von geneigten Seitenflächen 186 begrenzt. Während das Schleiberrührungsstück 180 auf der Saugseite einen bis zu einer weit unten liegenden Begrenzungs-kante 187 reichenden Mantelflächenstück 189 aufweist, ist auf der Druckseite eine Ausnehmung geschaffen, so daß die Schleiberrhalter 42.1 als etwa parallelwandige Teilbereiche

S 1. 32 D 18+18b  
17. Mai 84/1M

3418708  
- 45 - 53

gestaltet sind, während die Schieberhalter 42.2 im Innern von der ebenen Gleitfläche 77, im Äußeren jedoch von dem teilzylindrischen Mantelflächenteil 189 begrenzt sind. Dadurch ergibt sich auch eine schräge Übergangsfläche 192 zwischen der Mantelfläche 181 und den Begrenzungsflächen 190, die in der Explosionsdarstellung der Fig. 19 durch die schrägen Endlinien 191 angedeutet ist.

Dieses Schieberführungsstück 180 ist in eine Führungs-  
teil-Aufnahmebohrung 195 eingesteckt. Die Aufnahme-  
bohrung 195 hat eine Achse, die parallel versetzt zur  
Pumpenachse 45 verläuft und sie erstreckt sich teil-  
weise im Gehäuseeingangsteil 134 und teilweise im Deckel 135,  
wie es aus den verschiedenen Figuren ersichtlich ist.  
Sie ist dazu teilweise in den Ringbereich 196 des  
Gehäuseringteils 134 eingearbeitet, wie es sich aus den Fig. 16  
bis 18 ergibt. Das Schieberführungsstück 180 wird auch durch  
seine unteren Begrenzungsflächen 197, die ebenfalls Teil-  
zylinderform aufweisen, im Bereich des Nabdurchmessers  
zentriert und gehalten. Da die Mantelfläche 181, die der Fu-  
gung mit den Gehäuseteilen dient, und die entsprechenden Bohrungs-  
bereiche reine Zylinderflächen sind, können diese sehr  
leicht und genau zueinander passend gearbeitet werden.  
Das Schieberführungsstück 180 kann im Ganzen als Ge-  
nauigkeitsgussteil mit den entsprechenden Ausnehmungen  
und Profilierungen gestaltet sein. Es braucht dann  
nur der Schieberanschluß 143 nachgearbeitet, beispiels-  
weise mit einem Scheibenfräser durchgefressen zu werden.  
Dann kann das Teil auf eine entsprechende Haltevor-  
richtung aufgenommen, zentriert und an seinem Außen-  
fläche zylindrisch bearbeitet werden. Wie ersichtlich,  
sind die vorgesehenen Zylinderflächen im Gehäuseeingang-  
teil 134, am Deckel 135 und am Schieberführungsstück 180  
jeweils nur teilzylindrischen, weil sich wegen des  
Pumpenablaufs, der Strömung, Gestaltung und dgl. eine  
Mehrzahl von Ausnehmungen ergeben, die die Herstellung  
entsprechender Profileile bedingen.

Das Schleberführungsstück 180 kann je nach zu pumpendem Medium aus Kohlenstoffstahl, vorzugsweise gehärtet, aus Chrom-Nickel-Stahlguß, aber auch aus anderen Materialien, ggf. geeigneten Kunststoffen mit den entsprechenden Eigenschaften und vor allem einem reinen Kohlenstoff-Werkstoff hergestellt sein, wenn die Kosten dafür es rechtfertigen. Das Teil ist im Ganzen jedoch sehr preiswert herzustellen und zu bearbeiten und trägt damit wesentlich zu einer preiswerten Herstellung und vor allem leichten Montierbarkeit der Pumpe bei.

Die Pumpe wird nämlich in folgender Weise zusammengebaut und im umgekehrten Sinne ggf. wieder zerlegt, was beides sehr einfach vorstatten geht:

Die Antriebs- und Lagerwelle 145 kann mit ihren Wälzlagern 158 und 159 sowie der Axiallagerung 160 leicht zusammengesteckt werden, wenn noch kein Rotor mit Nabe 29 und Pumpelament 30 aufgesteckt ist. Das Zentrier- und Lagerteil 132 wird in den Flansch 137 des Fuß- und Flanschsteiles eingesteckt und mit den Flanschschrauben 140 festgeschraubt. Auf den Zentrierfortsatz 141 kann nun das Gehäuseeingussteil 134 aufgesteckt und mit Hilfe der Schrauben 138 festgeschraubt werden. Die Reihenfolge dieser Montage kann auch geringfügig anders vorgenommen werden.

Nun wird zunächst das innere Austauschstück 46, 2 in die Pumpkammer- und Pumpsteilebohrung 171 eingesteckt und mit den Rippen 169 in den Nuten 168 verdreht festgelegt. Es sind jetzt die Teile der Wellendichtungen 155 auf den Nabenzapfen 146 und in die zugehörige Zentrierbohrung 156 einzusetzen. Dann werden Nabe 29 mit darauf befestigtem Pumpelament 30 und gleichzeitig das mit den Dichtschiebern 131 und ihrer Feder gefüllte Schleberführungsstück 180 auf den Nabenzapfen 146 und in die Pumpkammer- und Pumpsteilebohrung 171 sowie die Führungssteilebohrung 195 eingesteckt, wobei die Nabe 29

auf den Paßfedern 147 ausgerichtet geführt wird. Damit sind Pumpenelement 30 und die Schieber 31 in einem einfachen Arbeitsgang in ihre richtige, zueinander passende Position eingesetzt. Daraufhin wird die Lager- und Haltemutter 150 aufgeschraubt und ggf. gesichert. Es wird das zweite Austauschteil 46.1 eingeführt. Nun wird der Deckel 135 mit dem Gleitlagering 151 auf die Lager- und Haltemutter 150 aufgesteckt und mit seinem Zentriersatz 167 in die Pumpraum- und Pumpeilebohrung 171 eingesetzt. Nun können die Schrauben 172 eingeschraubt werden und die Pumpe ist vollständig betriebsfertig montiert. Durch die geschickte Anordnung, nämlich die Lagerung und die Welle von der einen Seite und die Pumpenbetriebs- und Pumpraumbegrenzungsstücke von der anderen Seite einzusetzen, ergeben sich ganz besondere Herstellungs- und vor allem Montage- und Demontagebedingungen, die es auch leicht gestatten, bei Verschleiß oder Festssetzen von Teilen die Pumpe zu demontieren und wieder funktionsfähig zu machen.

Die Austauschteile 46 können im ganzen in einem entsprechenden Profilgußteil oder sonstigen Formteil aus Metallen oder Kunststoff geeigneter Beschaffenheit hergestellt sein. Vorzugsweise sind sie in ihren Oberflächen aus geeignetem verschleiß- und abriebfestem Gummi hergestellt. Dieser wird zweckmäßig auf Stützkörper aus Metall aufgebracht. Wenn es die Benutzungsbedingungen von der geforderten Verschleißfestigkeit und dem zu pumpenden Medium rechtfertigen, können die Austauschteile 46 auch im ganzen oder an ihren gleitflächen aus Kohlenstoff-Werkstoff oder Graphit oder einer Mischung aus beiden bestehen, wie solche Werkstoffe für mechanische Anwendungen bei Dichtungen und Gleitlagern geeignet auszuwählen sind. Sie sind auch für Lebensmittel geeignet.

3418708

S. 1. 32 D 18+18b  
17. Mai 1984/15

55  
- 45 -



3418708

Pat. 32 B 18+18p  
14. Mai 1984/IS

56  
- 46 -

In die vorstehend beschriebene Pumpe können die verschie-  
densten Dichtschieber eingesetzt werden, wobei die Form  
der Dichtkante 73 und die Form der Begrenzungsfäche 60  
des Pumpenelements 30 entsprechend aufeinander abzustimmen  
sind.

In der Explosionsdarstellung der Fig. 19 ist ein Dicht-  
schieberpaar einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung  
gezeigt. Dabei ist die vordere Dichtfläche 273 als Zylinder-  
fläche mit dem Radius R gestaltet, wodurch sich eine ent-  
sprechende Korrektur der Begrenzungsfächen 60 ergibt, die  
einer Erzeugenden mit dem Radius R unter zeitlicher An-  
passung und drehwinkelabhängiger Koordination ergibt. Den  
beiden identischen Dichtschiebern 231 ist eine aus Rund-  
draht gefertigte Bügelfeder 285 zugeordnet, deren Feder-  
enden 284 in rücksseitige Nuten 286 der Dichtschieber 231  
eingreifen.

Während bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 7  
ein Einlegeeteil 80 von der Stärke des Ringteiles 54 des  
Austauschteiles 46 zur Überbrückung des abzudichtenden  
Raumbereichs außerhalb der Umfangsfäche 61 des Pump-  
elements vorgesehen ist, weisen die Dichtschieber 231  
Dichtflügel 280 auf, deren Radialausdehnung bezüglich  
des abzudichtenden Bereichs der Radialausdehnung des  
Ringteiles 54 entspricht und die jeweils ausreichend  
lang gemacht sind, um einen Freiraum 201 am Gegen-  
überliegenden Dichtschieber 231 zu übergreifen. Sie  
sind als flache rechteckige Teile gestaltet und haben  
innere Anlagefächen 202, mit denen die bezüglich der  
Flügel 280 symmetrisch gestalteten Teile in der  
Gegenüberliegenden Anordnung gemäß der Explosions-  
darstellung unmittelbar aufeinander liegen, so daß  
die beiden Flügel 280 zusammen dem Einlegeeteil 80  
entsprechen. Sie sind - wie aus dem rechten Dicht-  
schieber 231 in Fig. 19 gut ersichtlich - mit einer  
Vertiefung 203 versehen, die der halben Stärke der

3418708

S 1. 32 D 18+18b  
17. Mai 84/1M

- 47 -  
57

Bügelfeder 285 entspricht, so daß zusammen ein  
Aufnahmeraum 283 für die Bügelfeder geschaffen ist.

Diese, vorzugsweise als Formteil herzustellenden

Dichtschieber 231 sind preiswerte Austauschteile,

die bei Verschleiß ersetzt werden können. Durch ihre

Gestaltung mit den Flügeln 280 ist ein weiteres Teil

der Pumpe entfallen, vor allem ein weiteres, ggf. zu

bewegendes und unter Umständen eine nicht unbeträcht-

liche Masse aufweisendes Teil entfallen. Während die

aus dem Druck auf den beiden Seiten des Pumpenelementes

resultierenden Axialkräfte sich im wesentlichen auf-

heben, lassen sich die aus der Beschleunigung und Ab-

bremsung der sich bewegenden Dichtschieber 31 und 231

mit ihren zugeordneten Federn und ggf. sonstigen Teile

resultierenden Kräfte nicht unmittelbar kompensieren,

weshalb der Rotor mit Nabe 29 und Pumpenelement 30 auch

bezüglich der Axialkräfte zu lagern ist, wozu bei großen

Pumpen mit schwereren Dichtschiebern und zugehörigen

Teilen die Axiallagerung 160 im wesentlichen dient.

Die Dichtschieber können aus den vorstehend für die

Austauschteile 46 und das Schieberführungsteil 180

genannten Materialien, insbesondere aus Geeigneten

verschleißfesten und von den zu pumpenden Medien nicht

angegriffenden Kunststoffen, insbesondere im Ganzen

oder an den Dichtflächen auch aus reinem Kohlenstoff-

Werkstoff hergestellt sein.

Eine weitere Ausführungsvariante für die Dichtschieber

und die zugehörige Überbrückung des Ringbereichs

zwischen Umfangsflächen 61 und entsprechendem Gehäuse-

bereich zeigen die Figuren 21 und 23. Dabei ist ein äußeres

einheitliches Dichtschieberelement 331 geschaffen,

welches zwei Dichtschieber in sich vereinigt und in

der Mitte eine Ausnehmung 332 für das Pumpenelement 30

freiläßt. Die Dichtflächen 247 sind wiederum als Teil-

zylinderförmigen Gestalt, jedoch übernimmt im

Hauptbereich eine nachsteilbare Dichtleiste 373 mit

einer ebenfalls nach dem Radius R geformten Dichtkante 333.1 die nachsteilbare Abdichtung. Die Federnenden 284 der Bügelfeder 285 drücken hier nur auf die eingesetzten Dichtleisten 373. Die Dichtleisten können beispielsweise aus hochwertigem reinen Kohlenstoff-Werkstoff hergestellt sein, während der übrige Doppeldichtschieber mit Verbindungssstege aus Kunststoff, ggf. im Spritzgussverfahren hergestellt sein kann. So wird wertvoller Werkstoff eingespart und auch bei zu starkem Verschleiß neigenden Pumpmedien kann eine gute Nachstellung gesichert sein und ein leichter, preiswerter Austausch der höchst verschleißenden Teile ist möglich.

- 48 -

3418/08

17. Mai 84/1M

PATENTANWALT DIPL.-ING. GERO UTERMANN  
 71 HEILBRONN, Postfach 3525, Kilianstr. 7 (Kilianpassage)  
 Tel. (07131) 82828, Telex/Teletex 728 814 datu d  
 BW-Bank Heilbronn: 701 17106 00 (BLZ 620 300 50) Postcheck Stuttgart: 43016-70

Patent- und Gebrauchsmuster-Hilfs-Anmeldung S. 1. 32 D 18b  
 18. Mai 84/IMS

Anmelder:  
 SINE PUMPS N.V.  
 6, J.B. Gorsiraweg  
 Curaçao  
 Niederländische Antillen

Bezeichnung: Pumpe

Bezugszeichnliste:

|      |                    |
|------|--------------------|
| 20   | Pumpe              |
| 21   | Gehäuse            |
| 22   | Einlaß             |
| 23   | Auslaß             |
| 24   | Pumpkanal          |
| 25   | Ansaugraum         |
| 26   | Förderbereich      |
| 27   | Auslaßraum         |
| 28   | Rotor              |
| 29   | Nabe               |
| 29.1 | Lagerende          |
| 29.2 | Lagerende          |
| 30   | Pumpelament        |
| 31   | Dichtschieber      |
| 32   | Zentrierstift      |
| 33   | Gehäuseseamteil    |
| 34.1 | Gehäusedeckel      |
| 34.2 | Gehäusedeckel      |
| 34.5 | Zentralbohrung     |
| 35   | Einlaßstutzen      |
| 35.1 | Anschlußgewinde    |
| 35.2 | Zyl. Einlaßbohrung |
| 36   | Auslaßstutzen      |
| 36.1 | Anschlußgewinde    |
| 36.2 | Zyl. Auslaßbohrung |

|      |                          |
|------|--------------------------|
| 41   | Lageransatz              |
| 42   | Schieberhalter           |
| 42.1 | Schieberhalter           |
| 42.2 | Schieberhalter           |
| 43   | Schieberschlitze         |
| 44   | Lagerbohrung             |
| 45   | Pumpenachse              |
| 46   | Austauschteil            |
| 46.1 | Austauschteil            |
| 46.2 | Austauschteil            |
| 47   | Austauschteilmantelteile |
| 48   | Abschlußflange           |
| 49   | Mittelebene              |
| 50   | Pumpkanalstirnflange     |
| 50.1 | Pumpkanalstirnflange     |
| 50.2 | Pumpkanalstirnflange     |
| 51   | (obere) Endkante         |
| 52   | Schrafflflange           |
| 54   | Ringteil                 |
| 55   | Endflange                |
| 56   | Innenumflangflange       |
| 60   | Begrenzungsflange        |
| 61   | Außenumflangflange       |
| 63   | Amplitude/Hub            |

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| 65        | höchste Stelle                       |
| 65.1      | höchste Stelle                       |
| 65.2      | höchste Stelle                       |
| 65.3      | höchste Stelle                       |
| 65.4      | höchste Stelle                       |
| 66        | Abstand                              |
| 67        | tiefste Stelle                       |
| 68        | Abstand                              |
| 69        | axiale Richtung                      |
| 70        | seitl. Gleitfläche                   |
| 71        | Deckfläche                           |
| 72        | untere Gleitfläche                   |
| 73        | Dichtkante                           |
| 74        | Schrägläche                          |
| 75        | Rückfläche                           |
| 77        | Gleitfläche                          |
| 78        | Freil/Lauftrichtung                  |
| 79        | Überdeckungsbereich                  |
| 80        | Eingleitteil                         |
| 81        | Verbindungsstege                     |
| 82        | Langlochausnehmung                   |
| 83        | Durchbohrung                         |
| 84        | Federende                            |
| 85        | Bügelfeder                           |
| 86        | Formverteilung                       |
| 87        | Fortsatz                             |
| 88        | Durchbohrung                         |
| 89        | Antriebschultz                       |
| 9a        | größter/äußerer Umfang               |
| 9i        | kleinster Umfang/<br>Innenumfang     |
| E         | Bereich verbunden mit Einlas 22/25   |
| E1        | Bereich verbunden mit Einlas 22/25   |
| E2        | Bereich verbunden mit Einlas 22/25   |
| E3        | Bereich verbunden mit Einlas 22/25   |
| A         | Bereich verbunden mit Auslas 23/27   |
| A1        | Bereich verbunden mit Auslas 23/27   |
| A2        | Bereich verbunden mit Auslas 23/27   |
| V         | verschlossener Raum im Förderbereich |
| $\lambda$ | Wellenlänge                          |
| R         | Radius der Dichtfläche               |

3418708

|       |   |
|-------|---|
| 115   | Dichtschieber                           |
| 115.1 | Dichtfläche                             |
| 125   | Begrenzungslinien der Dichtlinienfläche |
| 130   | Pumpe                                   |
| 131   | Flansch- und Flanschteil                |
| 132   | Zentrier- u. Lagerteil                  |
| 133   | Lagerhülse                              |
| 134   | Gehäuseteil                             |
| 135   | Deckel                                  |
| 136   | Flansch                                 |
| 137   | Schraube                                |
| 138   | Zentralbohrung                          |
| 140   | Flanschschrauben                        |
| 141   | Zentrierfortsatz                        |
| 142   | Bohrung                                 |
| 143   | Schieberschlitz                         |
| 145   | Antriebs- u. Lagerwelle                 |
| 146   | Nabenzapfen                             |
| 147   | Radfeder                                |
| 150   | Lager- u. Haltemutter                   |
| 151   | Gleitlagering                           |
| 152   | Lageringaufnahmebohrung                 |
| 155   | Wellendichtungen                        |
| 156   | Zentralaufnahme                         |
| 158   | Walzlager                               |
| 159   | Walzlager                               |
| 160   | Axiallagerung                           |
| 161   | Bohrung                                 |
| 162   | Kragen                                  |
| 163   | Zentrier- u. Halteansatz                |
| 165   | Leckablaufbohrung                       |
| 167   | Zentrieransatz                          |
| 168   | Nut                                     |
| 169   | Rippe                                   |
| 170   | Außenwand                               |
| 171   | Pumpraum- und Pumpeilebohrung           |
| 172   | Schraube                                |
| 179   | Achse                                   |

S 1. 32 D 18a+b  
17. Mai 1984/15

61

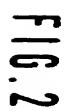
3418708

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Schieberführungssteil         | 180 |
| Mantelfläche                  | 181 |
| Einführfläche                 | 182 |
| Zentralausnehmung             | 185 |
| Seitenfläche                  | 186 |
| Begrenzungsfläche             | 187 |
| Mantelflächensteil            | 189 |
| Begrenzungsfläche             | 190 |
| Endlinie                      | 191 |
| Übergangsfläche               | 192 |
| Rührungssteil-Aufnahmebohrung | 195 |
| Hinübergang                   | 196 |
| untere Begrenzungsfläche      | 197 |
| Freiraum                      | 201 |
| Anlagenfläche                 | 202 |
| Vertiefung                    | 203 |
| Gehäuse                       | 221 |
| Dichtschieber                 | 231 |
| Dichtfläche                   | 247 |
| Dichtfläche                   | 273 |
| Dichtflügel                   | 280 |
| Aufnahmeraum                  | 283 |
| Federende                     | 284 |
| Büggelfeder                   | 285 |
| Nut                           | 286 |
| Dichtschieberstelement        | 331 |
| Ausnehmung                    | 332 |
| Dichtkante                    | 333 |
| Dichtleiste                   | 373 |

17. Mai 1984/IS

— Leerseite —





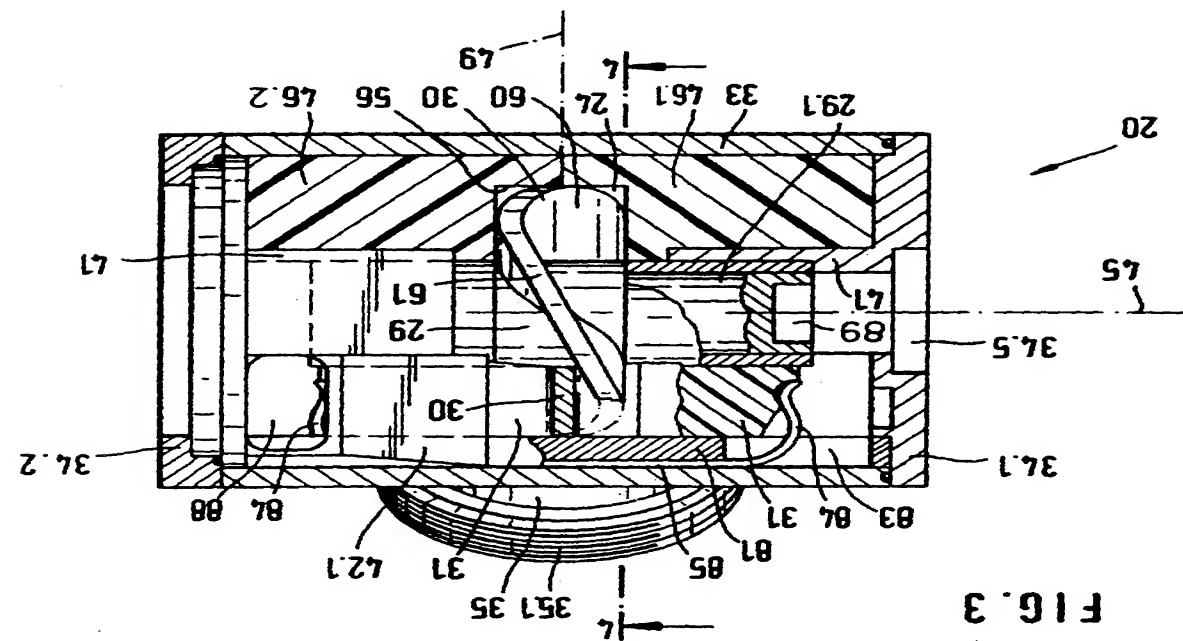


FIG. 3

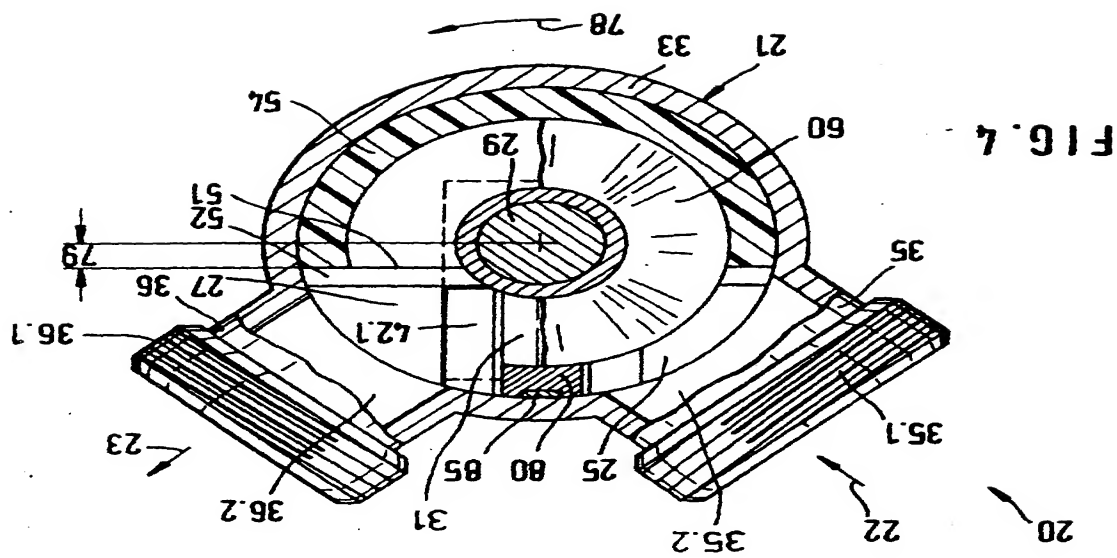
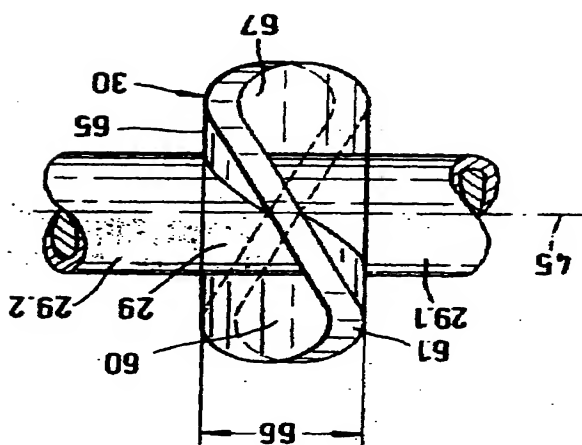


FIG. 4

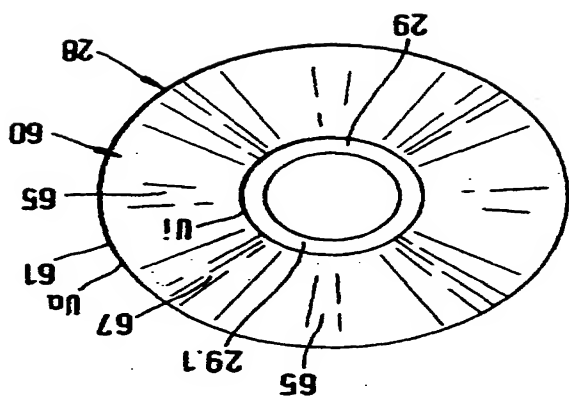
3418708

3/12

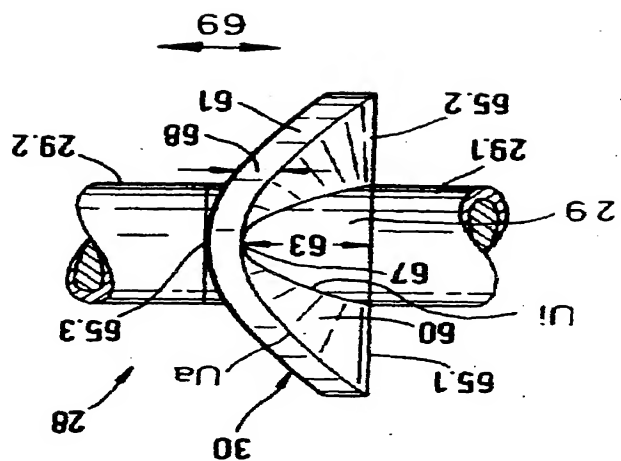
S 1. 32 D 18  
SINE PUMPS N.V.



**FIG. 5**



**FIG. 7**



**FIG. 6**

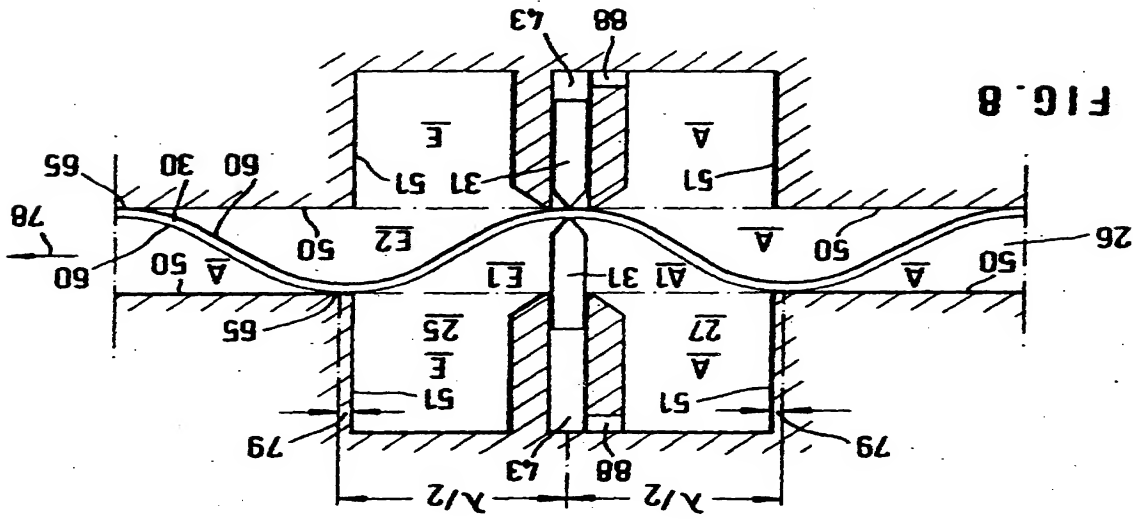


FIG. 8

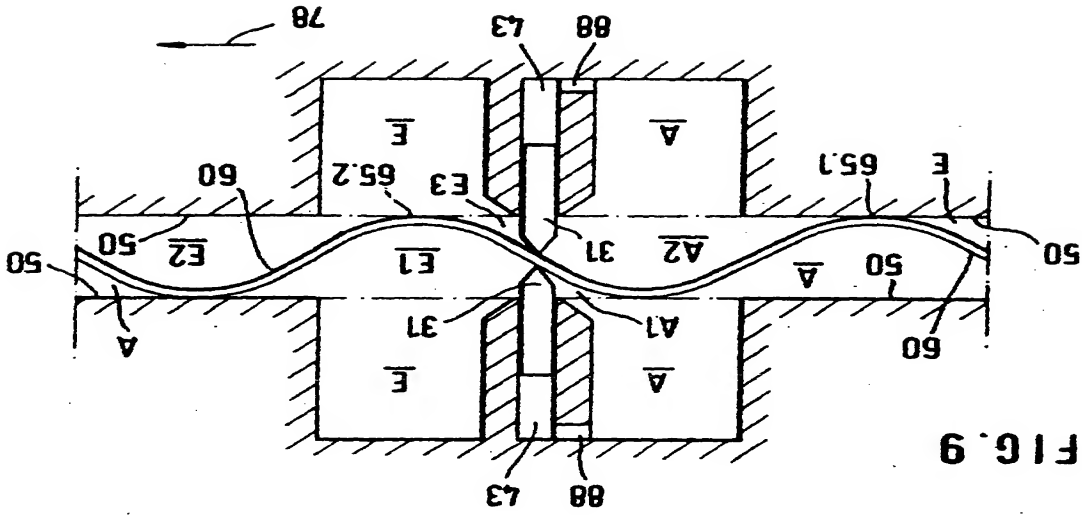
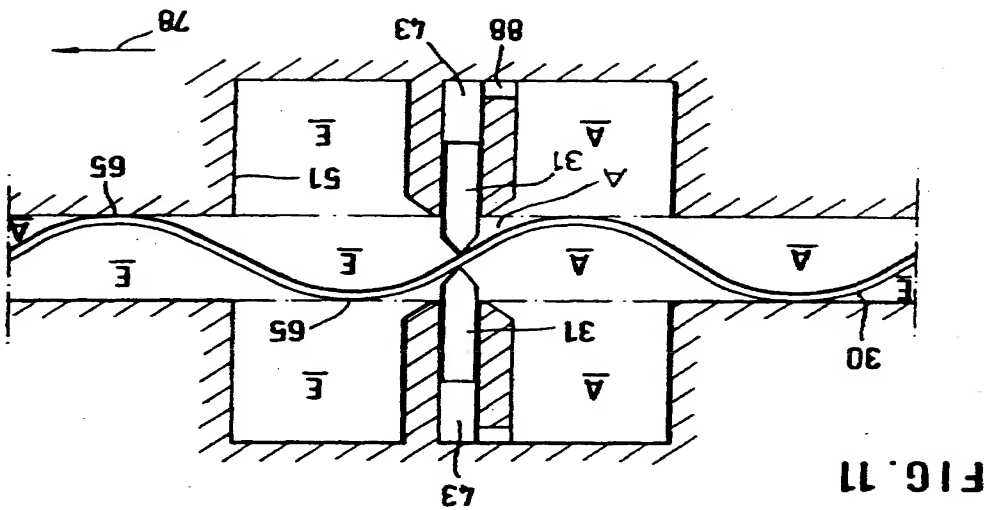
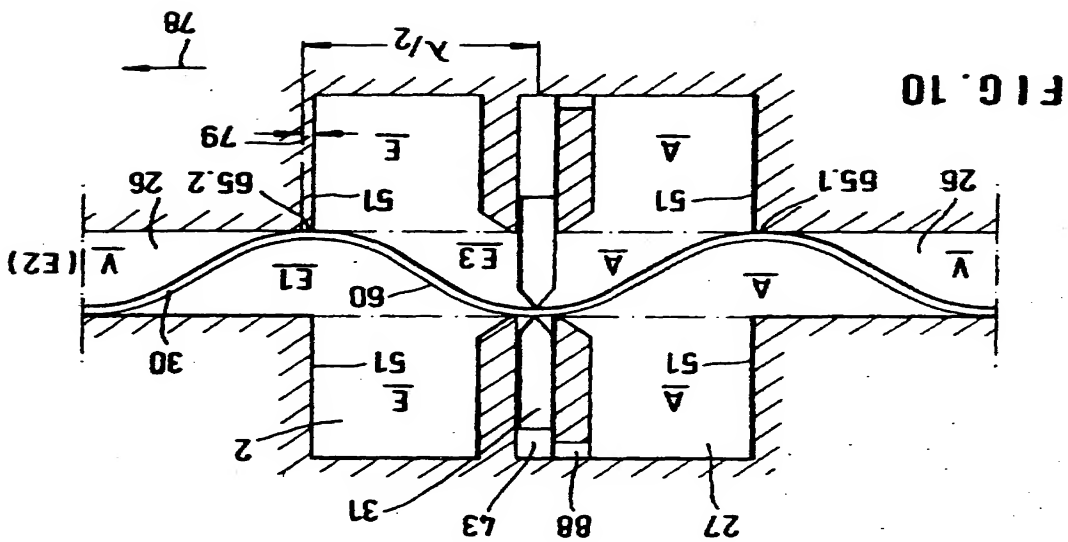


FIG. 9



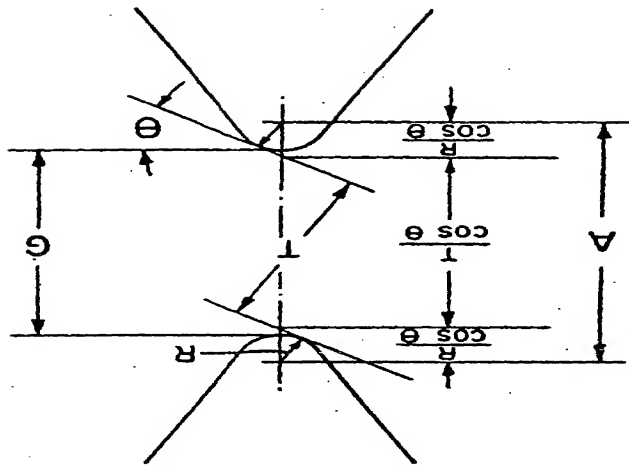


FIG. 15

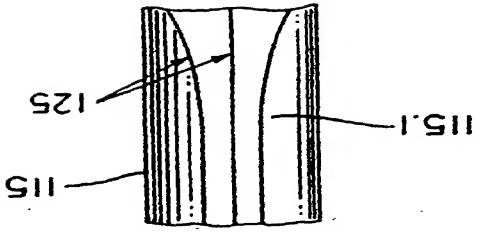


FIG. 13

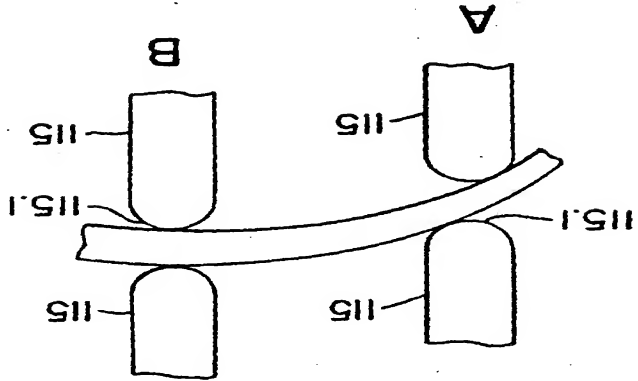


FIG. 12

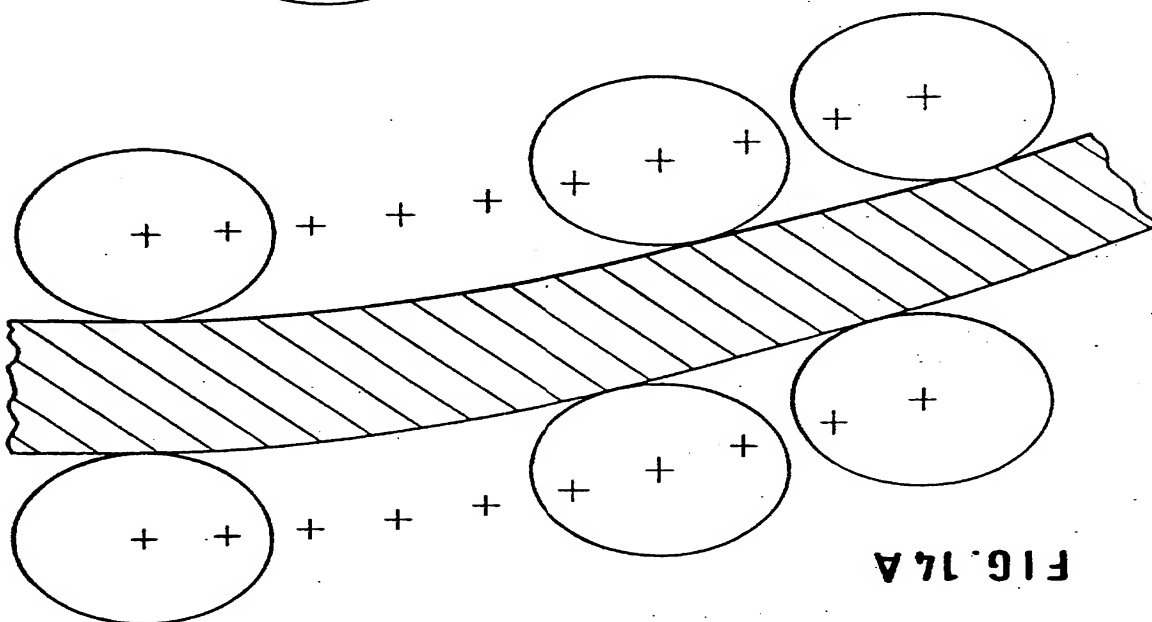


FIG. 14A

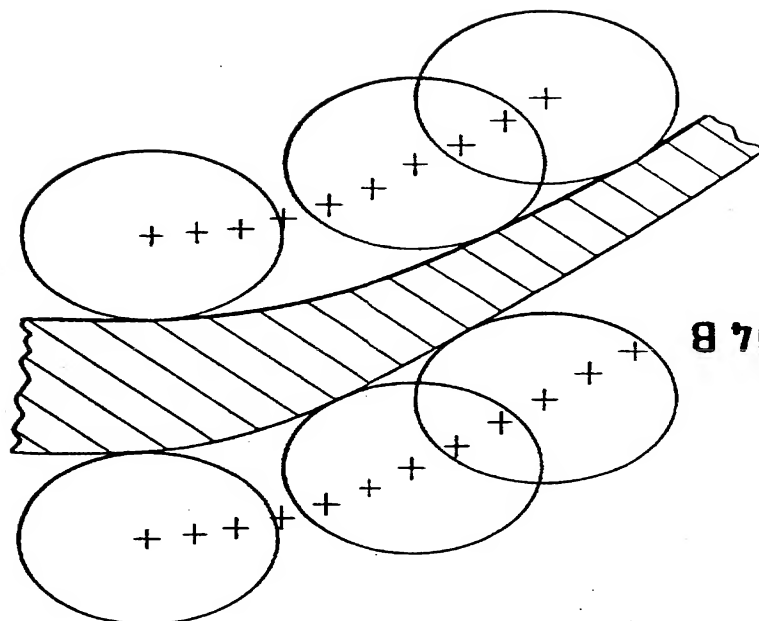


FIG. 14B

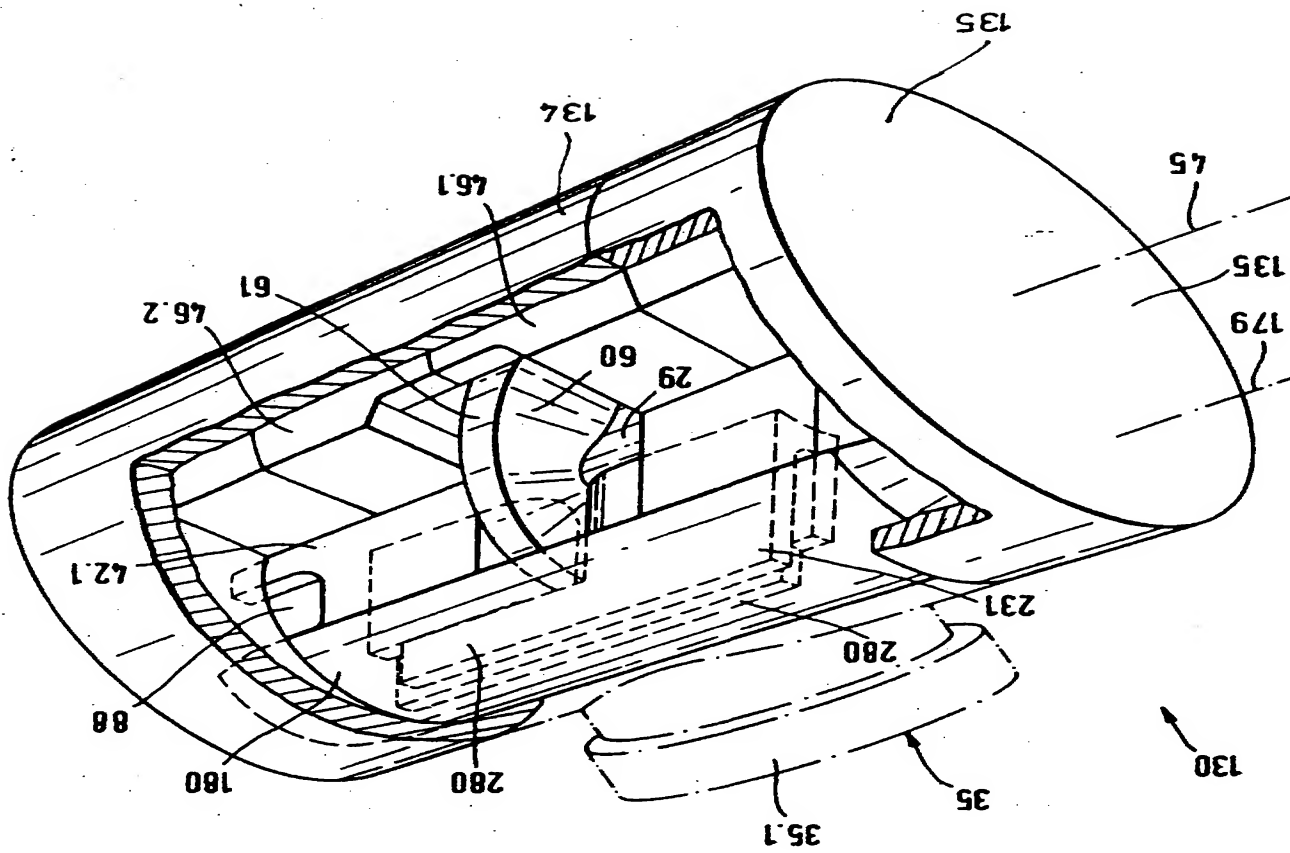
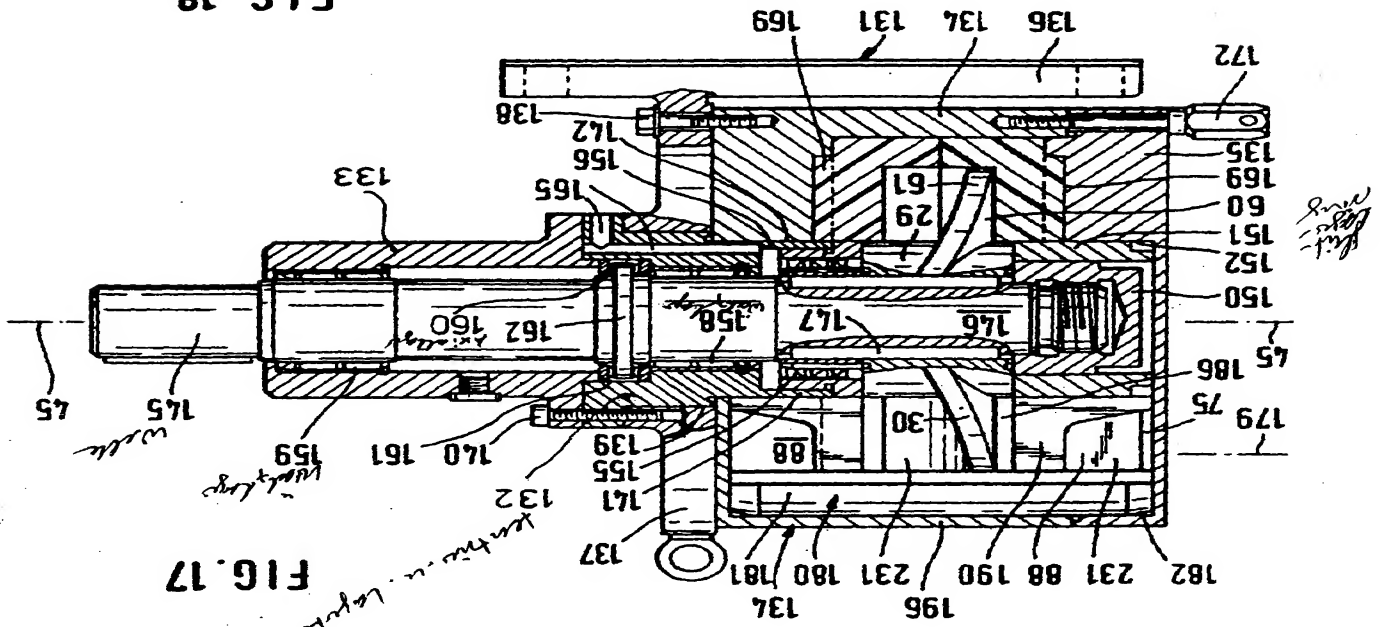
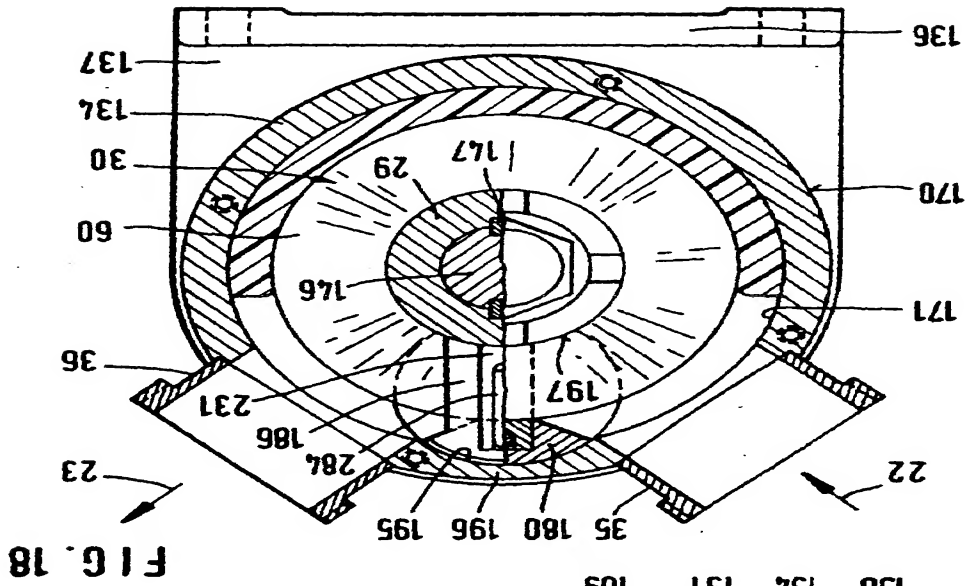


FIG. 16

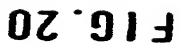
3418708

9/12  
-74-





3418708



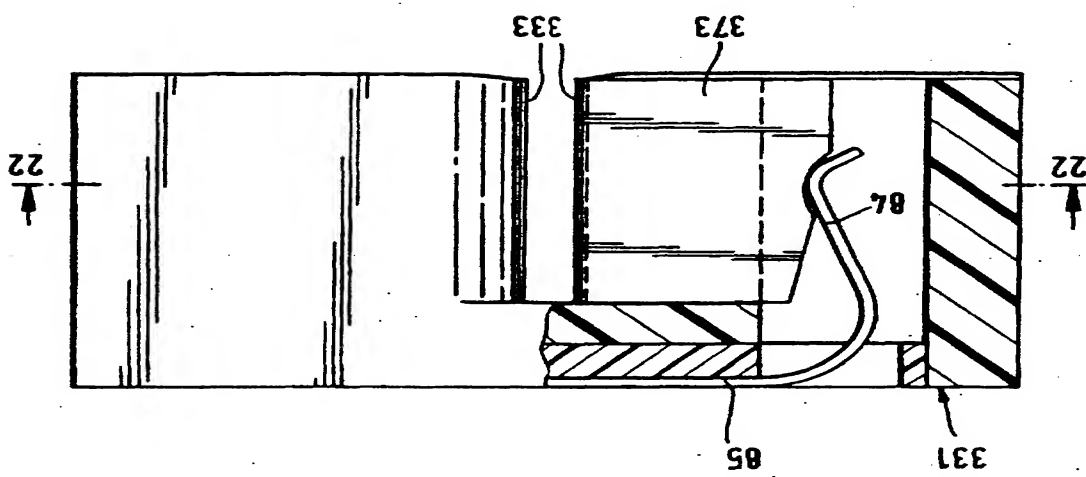


FIG. 21

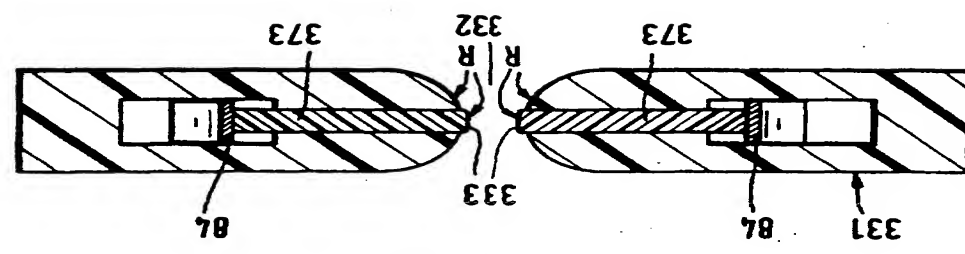


FIG. 22